

# RADIO

13e JAARGANG  
FEBRUARI

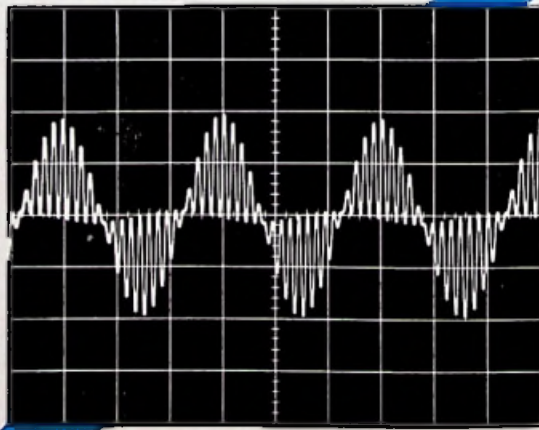
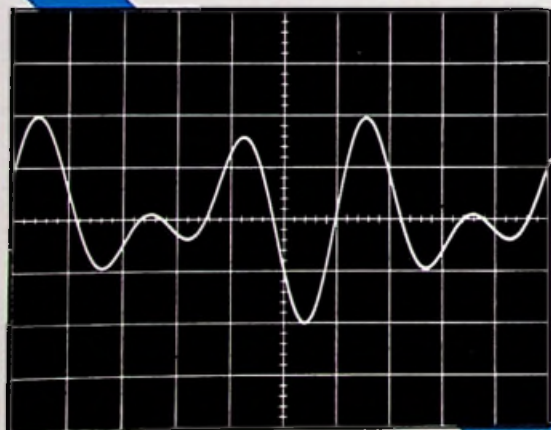
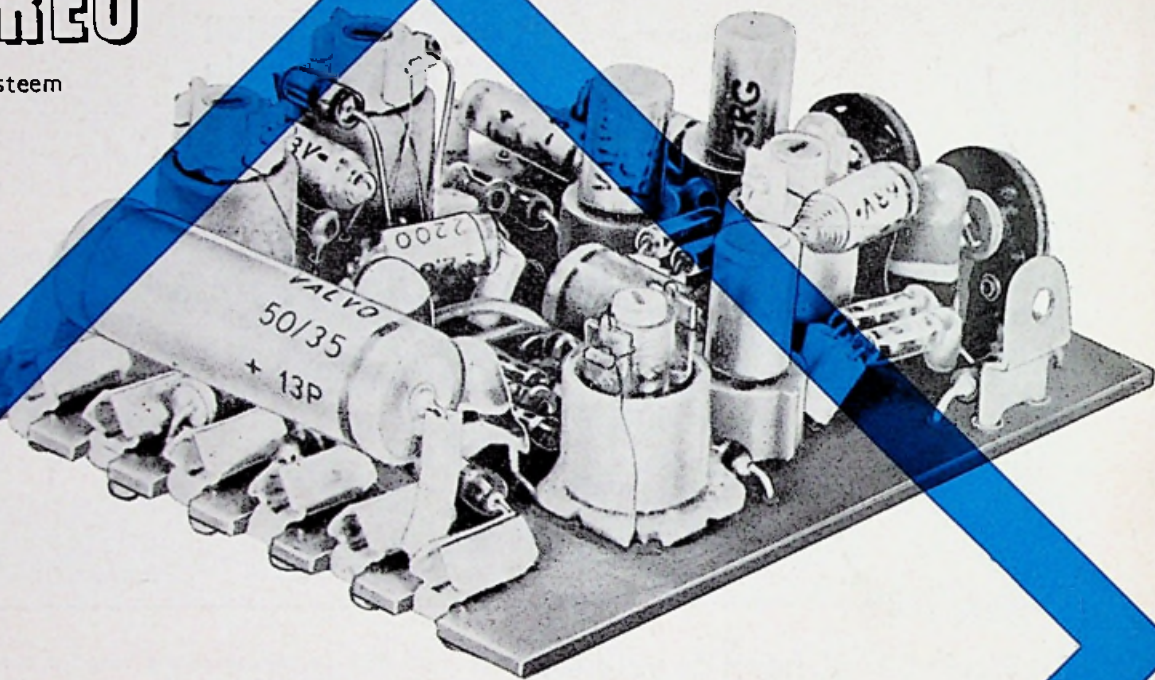
No. 2  
1965  
f 0.95

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR-  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAAD  
VOOR ELECTRONICA

# ELECTRONICA

## FM STEREO

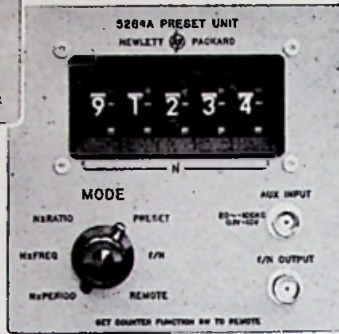
volgens het piloottoonsysteem



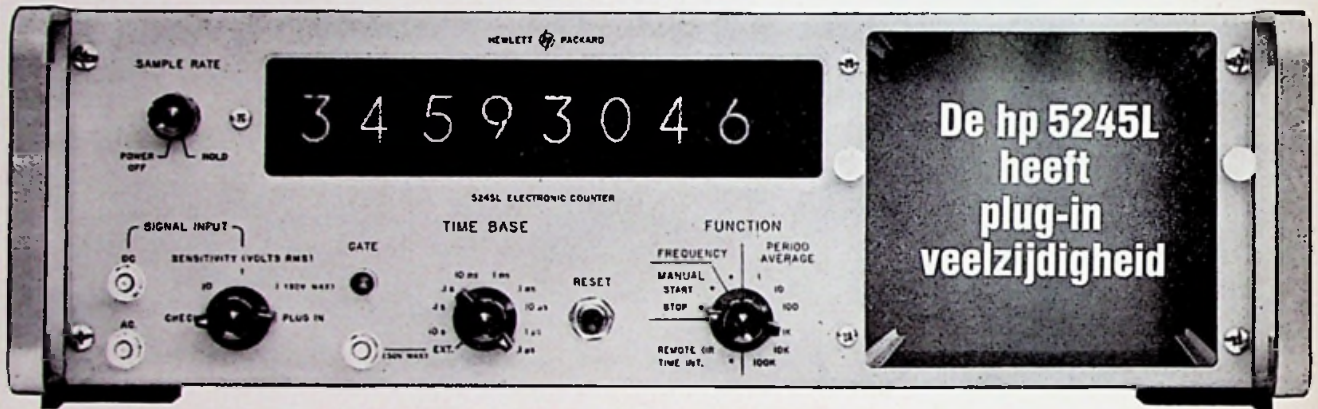
Meet  
tot  
3000 MHz



Maak  
genormaliseerde  
metingen



Meet spanningen  
met een resolutie  
van 6 cijfers



De hp 5245L  
heeft  
plug-in  
veelzijdigheid

De basis 5245L heeft de volgende eigenschappen

- Tijdbasis stabiliteit beter dan  $3/10^{-9}$  per dag
- Afleesgeheugen voor continue indicatie
- Vierkante Nixie buizen voor gemakkelijke aflezing
- Op afstand programmeerbaar
- Automatisch decimaal teken, eenheden indicatie
- Vierlijns BCD uitgang voor systemen en recorders
- Prijs: f13155.-

Kies de insteek eenheid voor Uw speciale toepassing uit dit uitgebreide programma

	Prijs f
Ⓟ 5251A 100 MHz Frequentie Omzetter	1350.-
Ⓟ 5253B 500 MHz Frequentie Omzetter	2285.-
Ⓟ 5259B 1000 MHz Frequentie Omzetter	1705.-
Ⓟ 5254A 3000 MHz Frequentie Omzetter	3765.-
Ⓟ 5261A Video versterker met 1 mV gevoeligheid tot 50 MHz	1445.-
Ⓟ 5262A Tijd interval eenheid - met van 1 $\mu$ /sec. tot $10^8$ sec.	1315.-
Ⓟ 5264A Preset eenheid - meet NX frequentie, periode verhouding, vermenigvuldigt of deelt ingangs-impulsen met N	2560.-
Ⓟ 5265A Digitale Voltmeter eenheid Zes cijfer metingen van DC spanningen. Nauwkeurigheid 0,1% van aflezing	2545.-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

# HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de V.S.:  
Hoofdkantoor voor Europa:  
Fabrieken in Europa:

Palo Alto (Calif.).  
Genève (Zwitserland).  
Bedford (GB), Böblingen (Duitsland).

Inlichtingen, Verkoop en Service voor Benelux:  
**HEWLETT-PACKARD BENELUX NV**

23, Burg. Roelstraat  
Amsterdam W.  
Tel. 13 28 98

Voor België:  
Gasthuisstraat 20-24  
Brussel, Tel. 11 22 20



UITGAVE  
UITGEVERSMIJ. WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23  
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 09 22  
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij. N.V.  
Bijkantoor Deventer

Jaarabonnement ..... f 9.50

Scholen en bedrijven kunnen een collectief  
abonnement afsluiten tegen een sterk gere-  
duceerd tarief.

Over België:

Jaarabonnement ..... B.fr. 150,—  
Losse nummers ..... B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 12.— per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen  
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-  
sluitend bestemd voor huishoudelijk en  
experimenteel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren.

## In dit nummer:

Redactionele Emissies: Waar blijft de FM-stereo.... Dáár . . . . .	99
Technici kunnen van dieren nog veel leren . . . . .	101
NEONVOX 1965 . . . . .	103
Erres TV-apparaten met tal van verbeteringen . . . . .	104
Nieuwe leiders bij AEG-Telefunken . . . . .	104
SECAM-KTV-service-apparatuur . . . . .	105
Telefoonstelsysteem met „coded speech” . . . . .	105
Kleurentelevisie-actualiteiten . . . . .	106
TV-registratiesysteem voor circa f 3000,— . . . . .	106
Theorie en praktijk van FM-stereo volgens het piloottoonsysteem . . . . .	107
Korte notities: Aanpassing . . . . .	113
Examens 1964 NERG: Technicus - voorjaar . . . . .	114
INHOUDSOPGAVE . . . . .	A-H
Nieuwe halfgeleider-ontwikkelingen . . . . .	127
PI - Opwekking en toepassing van laagfrequente toevalsruis . . . . .	131
Faschoek metingen . . . . .	136
Nieuwe teller van Hewlett-Packard . . . . .	139
Getransistoriseerde Telefunken Multiband-kiezer met druktoetsbediening . . . . .	140
Tentoonstellingsagenda . . . . .	140
Salon International des composants electroniques . . . . .	140
Demonstraties PAL-systeem in Moskou en Sofia . . . . .	141
Humor in de techniek - Erreéel . . . . .	142
Kema keurt nu ook Amerikaanse apparatuur . . . . .	142
T.H. Delft . . . . .	142
Ere-doktoraat voor prof dr. August Karolus . . . . .	143
Nieuws voor de Handel . . . . .	143

## Een goede toekomst . . . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit vóór belangrijker functies eveneens.

### Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

### Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

### Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Electro, Radio en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

### Welk diploma wilt u behalen?

Electrowinkelier  
Radiodetailhandelaar  
Electrotechnisch Installateur  
Radiotechnisch Installateur  
Televisiedetailhandelaar  
Middenstandsdiploma  
Adspirant V.E.V. - A en B  
Sterkstroombmonteur  
Zwakstroombmonteur  
Radiomonteur VEV en NRG  
Radiotechnicus NRG  
Televisiemonteur  
Televisietechnicus  
Electronicamonteur  
Radioamateur/zendvergunning  
Scheepsradiotelefonist

Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

## STEEHOUWER - V.L.S.O.

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712



# REF



## TPW

### OSCILLOSCOOP MODEL E01/71A

- VOOR ● RADIO EN  
TV-SERVICE  
● TECHNISCHE  
OPLEIDINGEN  
● AMATEURS

## de technisch meest volmaakte in zijn klasse!

#### TECHNISCHE

##### Y-VERSTERKER

bandbreedte : 1,5 Hz-3,5 MHz (-3 db)  
ingangsgoedertijd : 25 mV/cm p-p  
ingangsimpedantie : 2 Mohm/16 pF  
ingangsverzwakker : in stappen 1:10-100-1000  
continue 1:10  
stijgtijd : 0,1 microsec.  
ijkspanning : 50 mV p-p,  
50 Hz blokspanning

##### X-VERSTERKER

bandbreedte : 3 Hz-1 MHz (-3 db)  
ingangsgoedertijd : 1,4 V/cm p-p  
ingangsimpedantie : 1 Mohm/30 pF  
tijdbasis : 45 msec/cm-550 nsec/cm  
synchronisatie : intern-extern en net

#### GEGEVENS:

HELDERHEIDSMODULATIE Z  
frequentiebereik : 25 Hz-5 MHz  
ingangsgoedertijd : 10 V p-p  
ingangsimpedantie : 100 Kohm/20 pF

SCHERMDIAMETER 70 mm

NETSPANNING 110/220 V, 50-60 Hz, 55 VA

TOEBEHOREN afgeschermd testkabel  
afgeschermd testkabel met  
verzwakker 100:1  
(10 Mohm/1 pF)  
koker met aanpassing voor  
reflex fotocamera

PRIJS (bruto) **f 474.-**

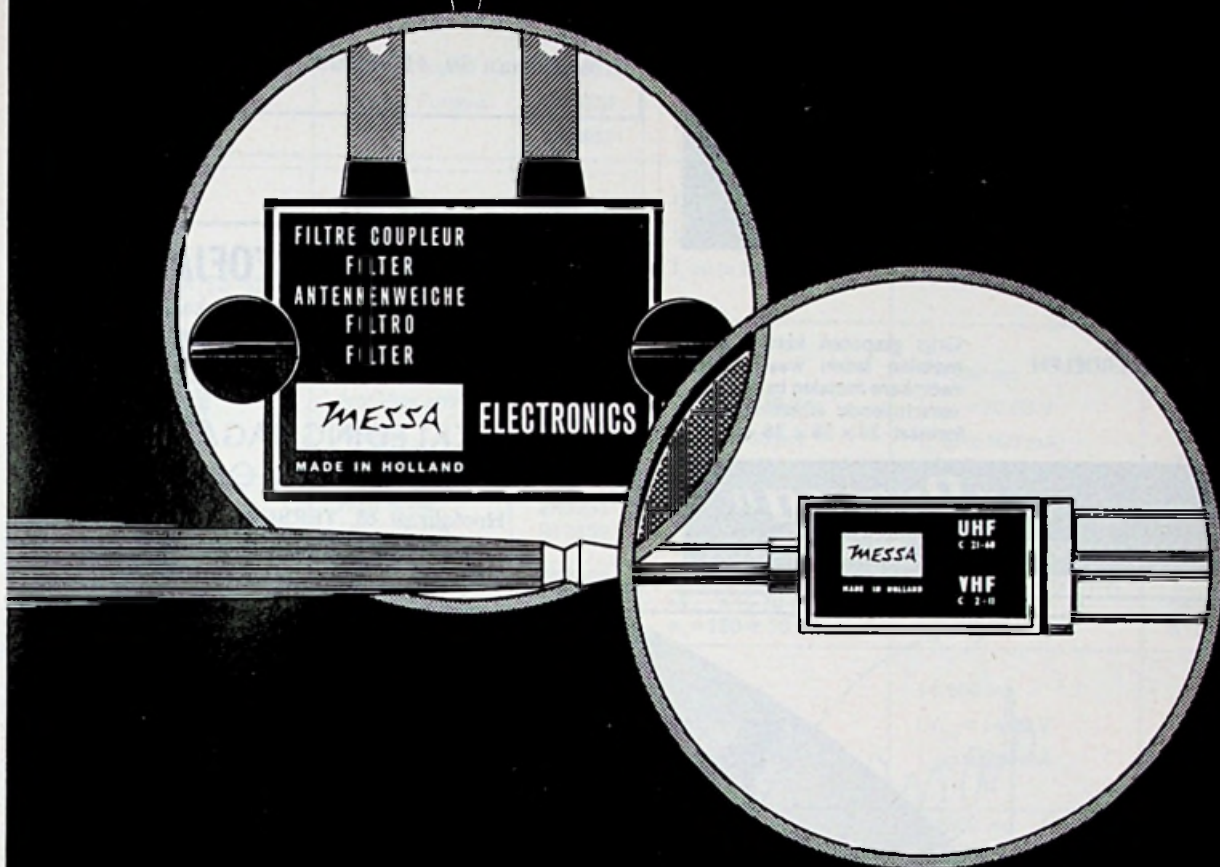
# REF

## Elektrotechnik

Groothandelsgebouw  
Stationsplein 45, Rotterdam-4  
Telefoon (010) 135180

AFDELING VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

ziet u iets bijzonders aan dit koppelfilter ?



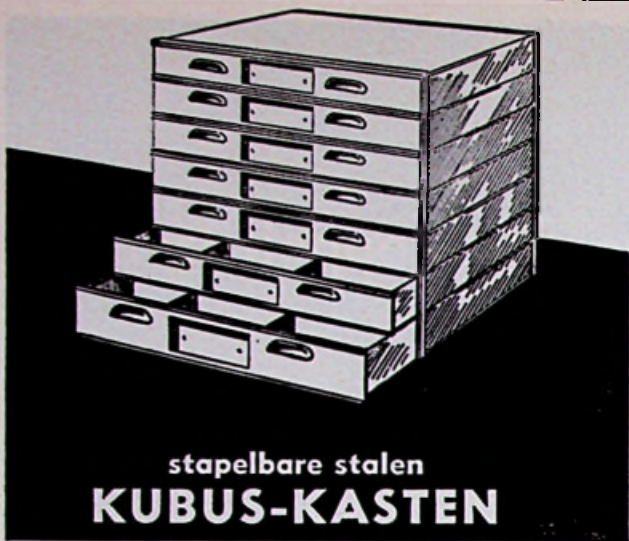
of dit scheidingsfilter ?

**MESSA**

Goed gezien! 't is de naam

Elk filter van Messa heeft u meer te bieden. Meer montagegemak. Meer montagemogelijkheden. Meer zenderenergie.

**Bestel ook uw filters bij Messa! Emmen (05910) 3135**



stapelbare stalen  
**KUBUS-KASTEN**

VOOR HET  
OPBERGEN  
VAN 1001 ONDERDELEN

Grijs gespoten kastjes met metalen laden waarin uitneembare metalen bakjes van verschillende afmetingen; formaat 38 x 38 x 38 cm.

**"Brema"**

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72.07.52

Uiterst voordelige voorjaarsaanbieding.

Gebruikte TV's vanaf . . . . f50,—

Voor amateurs enige nietspelende toestellen voorradig.

**RADIO HAUPTWACHE**

Wezellaan 39, Hilversum, Tel. 02950-11878

**OVERALLS EN STOFJASSEN**

Luxe royale modellen in blauw, grijs, kaki, groen en wit à f13,90 per stuk. Franco huis. Zware kwaliteit, krimpvrij en kleurecht. Geborduurde emblemen à f0,15 per letter.

**VAKKLEDINGMAGAZIJN  
DE BEYENKORF**

Hoofdstraat 68, TERBORG (Gld.).  
Telefoon 0 8350-4966.

**BICC**

**at**

**Goonhilly**



Het bekende volgstation voor satellieten te Goonhilly Downs werd uitgerust met B.I.C.C. coaxiale en veeladerige kabels.

Vele types werden speciaal voor dit doel ontwikkeld.

Het programma omvat: Coax. kabels (ook RG/U types), Veeladerige kabels in PVC, Polytheen en Teflon, Teflon geïsoleerd draad en buis, Vliegtuig kabels, Noise-free en dubbelafgesch. kabels, TV camera- en relaykabels, Hittebestendige kabels met silicone rubber isolatie.








Alleen-vertegenwoordiging voor deze produkten:

**G. KANNEGIETER**

Electronica,  
Import-Export-Engros-  
Fabricage,  
Lothariuslaan 76,

**BUSSUM.**  
Tel. 0 2959-18622.

These new PNP equivalents to our popular NPN types give circuit design flexibility never before possible.

GEOMETRY	APPLICATION	• PNP TYPES		NPN TYPES	
		Typical Types**	Typical Family Characteristics	Typical Family Characteristics	Typical Types**
 SWALLOW	Medium Speed General Purpose	2N722A 2N1132B 2N2800 2N2837	$f_t = 200$ mc $V_{ce0} = 40-80$ V $I_c$ up to 1.0 A	$f_t = 100$ mc $V_{ce0} = 40-80$ V $I_c$ up to 1.0 A	2N1613 2N1893 2N3019
 SEVEN-POINTED STAR	High Speed Core Driver	†2N3244 †2N3245	$f_t = 300$ mc $V_{ce0} = 40-60$ V $I_c$ up to 1.0 A	$f_t = 250$ mc $V_{ce0} = 30-50$ V $I_c$ up to 1.0 A	†2N3252 †2N3253
 BOWTIE	High Speed Amplifier and Switch	2N2904A 2N2905A 2N2906A 2N2907A	$f_t = 350$ mc $V_{ce0} = 40-70$ V $I_c$ up to 500 mA	$f_t = 300$ mc $V_{ce0} = 30-60$ V $I_c$ up to 500 mA	2N2219A 2N2222A 2N2538 2N2540
 KEYHOLE	High Speed Logic Switch	2N3251 RT2459	$f_t = 450$ mc $V_{ce0} = 30-50$ V $I_c$ up to 500 mA	$f_t = 350$ mc $V_{ce0} = 15-20$ V $I_c$ up to 500 mA	2N914 2N708
	Low Level, High Gain Amplifier	2N2604 2N2605 RT2460	$f_t = 75$ mc at $I_c = 0.5$ mA $V_{ce0} = 45-70$ V $h_{FE} = 120 @ 10 \mu A$	$f_t = 75$ mc at $I_c = 0.5$ mA $V_{ce0} = 45-70$ V $h_{FE} = 120 @ 10 \mu A$	2N930A 2N2484 RT2464
 FIVE-FINGER INTERDIGITATED	Very High Speed Logic Switch	2N2894 2N3012 2N3209	$f_t = 700$ mc $V_{ce0} = 15-25$ V $I_c$ up to 250 mA	$f_t = 600$ mc $V_{ce0} = 14-22$ V $I_c$ up to 250 mA	2N2369A 2N3011
 THREE-FINGER INTERDIGITATED	Very High Frequency Amplifier	†RT2461	$f_t = 1200$ mc $V_{ce0} = 15-30$ V $I_c$ up to 50 mA	$f_t = 800$ mc $V_{ce0} = 15-25$ V $I_c$ up to 50 mA	2N917 2N918
	Very High Speed Switch	†RT2462	$f_t = 1200$ mc $V_{ce0} = 10-15$ V $I_c$ up to 100 mA	$f_t = 800$ mc $V_{ce0} = 7-12$ V $I_c$ up to 70 mA	2N709
 TWO-STRIPE	Ultra High Frequency Amplifier and Switch	†RT2463	$f_t = 1600$ mc $V_{ce0} = 15-25$ V $I_c$ up to 25 mA	$f_t = 1200$ mc $V_{ce0} = 12-20$ V $I_c$ up to 25 mA	2N2808 2N2810A

Complete technical specifications, price and delivery information are available from any Raytheon Semiconductor Distributor or Field Office.



**AudiTrade**

SINGEL 160 AMSTERDAM.  
N.V. TELEFOON 020 - 24 56 12

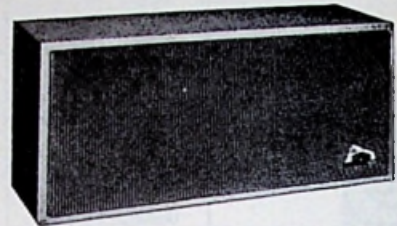
SEMICONDUCTOR DIVISION

**Pfeifer**

Instrumentkasten

Vertegenwoordiger voor Nederland:  
**TEXIM - AMSTERDAM**  
 K. Klinkenbergstraat 89 - Telefoon 020-13.63.43

## ISOPHON-BOX



HSb 6, 6/10 W 70-20.000 Hz f 80,—  
 HSb10, 10/18 W 50-20.000 Hz f 195,—  
 HSb20, 20/35 W 40-20.000 Hz f 290,—  
 HSb45, 45/75 W 25-20.000 Hz f 550,—

Meerdere technische gegevens en volledig Isophonprogramma zenden wij op aanvraag.

**Technisch Bureau Uylenburg**

HAARLEM

Postbus 176. Telefoon 0 2500 - 14232.

## NORMATEST KLEINE UNIVERSEELMETER



SCHOKBESTENDIG

HET IDEALE  
 APPARAAT  
 VOOR MONTAGE  
 EN SERVICE

Voor meting van gelijk-  
 en wisselstroom, gelijk-  
 en wisselspanning (tot  
 30 kHz), weerstand,  
 temperatuur en output.

40 meetbereiken, hoge  
 inwendige weerstand:  
 20 000 resp. 40 000  $\Omega/V$ .

PRIJS f 99,50

Geïllustreerde  
 prospectus met  
 technische gegevens  
 op aanvraag bij:

**ELEKTROTECHNISCHE HANDELS-GEMEENSCHAP N.V.**

VAN STOLKWEG 8 - POSTBUS 5090 - DEN HAAG - TEL. 0 70-55 26 00



**zet zó uzelf  
op de eerste rang  
bij het  
2de programma**



In een handomdraai is het nu mogelijk met een ormatu electric converter het 2de programma - en alle volgende programma's in band IV en V - te ontvangen. Zeer eenvoudige aansluiting en bediening; bovendien 6 maanden schriftelijke garantie! Vraag uw handelaar naar dit fraaie, handige voorzetapparaat. Zet uzelf - in enkele minuten - op de eerste rang bij het 2de programma.

**ormatu  
electric  
converter**

**f98.-**  
bruto



LEVERANCIER VOOR NEDERLAND:  
ORMATU ELECTRIC NV TELEFOON 0 20 - 235971  
SINGEL 398 - AMSTERDAM-C

## ELEKTRONIKA

## FOTO-FILM

HET RADIO- EN FILMTECHNISCH INSTITUUT de TOONAANGEVENDE SCHOOL op gebied van elektronika, foto en film in de Beneluxlanden.

Het instituut stelt ter beschikking van de jongelui, die zich in nieuwe bedrijfstakken:

1e. ZIJN TALRIJKE AFDELINGEN MET ONBEPERKTE TOEKOMSTMOGELIJKHEDEN:

IN ELEKTRONIKA:

### A1 TECHN. ING.:

toelatingsvoorwaarden:

Diploma voll. Humaniora, Gymnasium B  
Diploma H.T.S. of H.B.S. + ingangsex.

### A1 GRADUAAT:

Diploma H.B.S., volledige humaniora, Gymnasium A of B

### A2 ELEKTRONIEKER:

Diploma Mulo A of B getuigschrift 3 jaar  
H.B.S. of Gymnasium, diploma U.T.S.

### A2Industr. WET.:

zelfde toelatingsvoorwaarden als A2 elektroniker.

IN GRAFISCHE BEDRIJVEN:

### A1 TECHN. ING.:

zie A1 T.I. Elektron.

IN FOTO-FILM:

### A1 GRADUAAT:

toelatingsvoorwaarden, zie A1 Elektronika.

### A2 TECHNIEKER:

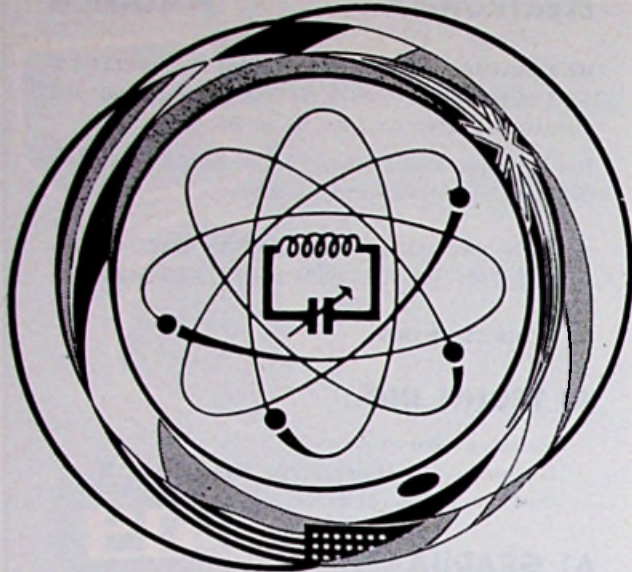
toel. vw. zie A2 elektroniker.

2e. ZIJN LABORATORIA VOOR ELEKTRONIKA, FOTO EN FILM.

HET RADIO- EN FILMTECHNISCH INSTITUUT, ERKEND DOOR DE STAAT IS EEN ABSOLUTE WAARBORG VOOR UW TOEKOMST.

Voor verdere inlichtingen: Victor Rousseaulaan, 75, (Kasteel Dudenpark) BRUSSEL 19. Tel. 44.52.13 (02)

ZIE DE NIEUWSTE VORDERINGEN DER ELEKTRONICA



op de salon international des

# COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

en op de salon international de

# L'ÉLECTROACOUSTIQUE

PARIJS Porte de Versailles  
van 8 tot 13 april 1965

de grootste confrontatie ter  
wereld op elektronisch gebied

Alle onderdelen, buizen en halfgeleiders,  
meet- en regelapparatuur, elektroakoestiek. . .

Voor alle inlichtingen en documentatie:  
S.D.S.A. 16, rue de Presles  
PARIJS 15e - Tel. 273.24.70

Onder auspiciën van de F.N.I.E.

## COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES TECHNIQUES DES MÉMOIRES

georganiseerd door de Société Française  
des Electroniciens et Radioélectriciens

MAISON DE L'UNESCO, PARIJS  
125, avenue de Suffren  
van 5 tot 10 april 1965

PUBLICIS  
SERVICE



Zò klein en...

## zò betrouwbaar!

### SOVCOR CORNING GLASS metaal oxyde weerstanden

Verloop binnen 1% gedurende 55.000 testuren.

Raadpleeg de specialisten van

### NIJKERK'S HANDELSONDERNEMING N. V.

Warmoesstraat 94, Amsterdam, Telefoon 67729

# GROOT VERMOGEN LAGE STROOM



Doordat de tendentie in de halfgeleider-fabricage steeds meer gaat in de richting van hogere spanningen, wordt er in laboratoria meer en meer „serie-geschakeld” met voedingen, die door hun te lage maximum spanningen eigenlijk ouderwets geworden zijn. De nadelen daarvan (hogere inwendige weerstand en praktisch onmogelijke stroombegrenzing) zijn de reden van de continu stijgende vraag naar de

## FARNELL L 50

0-50 Volt, 0-1 Ampère

gestabiliseerde gelijkstroomvoeding

HET IS DAAROM MOGELIJK DAT UW BESTELLING NIET UIT VOORRAAD GELEVERD KAN WORDEN

**f. 1.040,-**

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:

Ingenieursbureau

**KONING EN HARTMAN N.V.**

Haagweg Lsd. 42 - Den Haag - Tel. (070) 685450\*





dit is  
de  
„Kodak Film”  
die  
luistert...

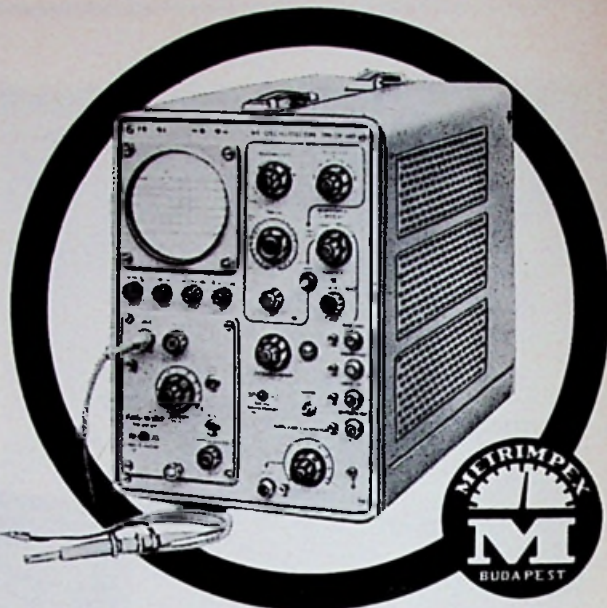
... en wat deze „film” hoort, geeft hij precies zo weer. Een zuivere weergave die Kodak Geluidsband voornamelijk dankt aan de gelijkmatige dikte van de oxydelaag (het output niveau is constant binnen 1/2 db van rol tot rol). Met die techniek, het gieten van gelijkmatig dunne lagen, heeft Kodak al jarenlang ervaring bij fotografische films. Daardoor kon dezelfde voortreffelijke kwaliteit, uniformiteit en betrouwbaarheid worden bereikt voor elke Kodak Geluidsband.

In 4 soorten: STANDARD, Long Play, Double Play, Triple Play - voor elk type recorder. Verkrijgbaar bij uw radio- en ftohandelaar.

**Kodak**  
GELUIDSBAND



ACOUSTICAL HANDELMAATSCHAPPIJ N.V. Postbus 8  
Telefoon 02950-40354 's-Graveland • Toonkamers: Amsterdam, James  
Wattstraat 68 telefoon: 020-946228 • Den Haag, Zoutmanstraat 72  
telefoon: 070-331933



- ★ E.M.G.
- ★ Híradástechnika K T SZ
- ★ Távközlési K T SZ

TYPE 4401

UNIVERSELE TV-, FM EN RADIOTESTER type 809/A: f 960,— VHF 5,2-230 HF 0,2-6 MHz; kristal-calibratie; video en geluid CCIR, Amerikaans, Belgisch en Frans systeem, o.a. 4 MHz raster; Buis-voltmeter (type 1402).

**Oscilloscopen**

- 4204 - SERVOSCOOP, 1 MHz 100 mV/cm, 7 cm beeld: f 319,—
- 4302 - TV-OSCILLOSYNCHROSCOOP, 10 MHz 125 mV/cm: f 760,—
- 4401 - DC, AC 30 MHz 50 mV/cm, DC 2%, plug-in: f 5250,—

**Buisvoltmeters**

- 1404 - SERVOTEST, DC, AC 10 (100) MHz: f 142,—
- 1401 - DC, AC 100 kHz; 0,2-1000 M $\Omega$ : f 290,—
- 1402 - DC 30 kV, AC 200 (700) MHz; 0,2-1 G  $\Omega$ : f 416,—
- 1103 - PRECISIE BVM, DC-AC 300 kHz 2% f 796,—
- 1302 - MILLIVOLTMETER en MEETVERSTERKER 10 MHz: f 760,—

- 1450 - GETRANSISTORISEERDE MILLIVOLTMETER: f 714,—

- 1651 - DIGITALE voltmeter, 4 cijfers f 5120,—

**Wobblers**

- 0811 - 1 - 240 MHz; 0,5-15 MHz electr. FM; 2 X-tal: f 585,—
- 0813 - WOBBLESCOOP, comb. types 4204 en 0811: f 985,—
- 0808 - UNIVERSELE WOBBLER: f 2353,—

TV-service-installatie: f 1500,—

Documentatie van vele andere instrumenten (generatoren, meetbruggen, voedingen, enz.) op aanvraag!

Vertegenwoordiging en service:

**INGENIEURSBUREAU**



Tobias Asserlaan 117 - Tilburg - P.B. 13 - (04250) 24207  
Elektrische en elektronische meetinstrumenten  
Radiotelecommunicatie, telefoon- en mikrogolfttechniek  
Digitale, binaire e.a. logische componenten

Reparatie, ijking en modificatie van elektronische en elektrische apparatuur.

# HET ZEKERE VOOR HET ONZEKERE: ELEKTRONISCHE APPARATUUR VAN VAN DER HEEM

## WIJ VRAGEN UW AANDACHT VOOR 50-VOLT VOEDINGSAPPARAAT

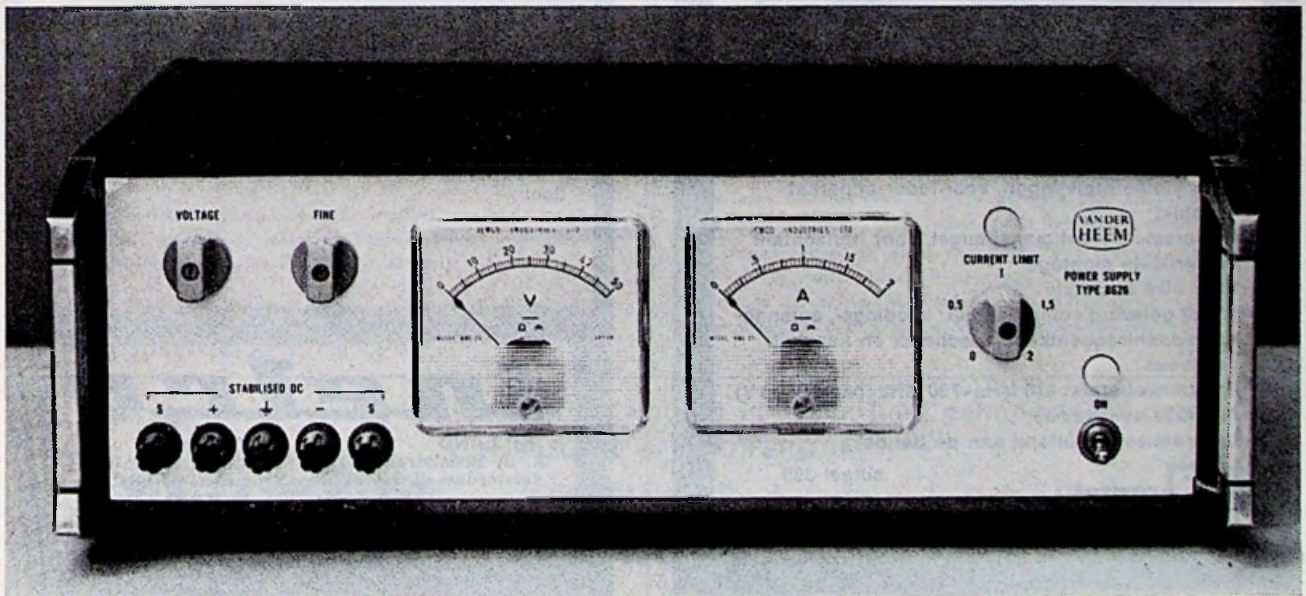


VA8626

- kortsluivast ● automatisch omschakelbaar van stroom- naar spanningstabilisatie ● blijft nauwkeurig werken bij variatie in voeding en belasting ● continu regelbaar van 50 mA - 2 A, resp. van 0-50 V uitgangsspanning ● aansluitklemmen voor spanningsmeting op afstand ● afm. 425 x 187 x 346 mm ● gewicht 12 kg

Vraag voor nadere gegevens onze folder VA 8626  
VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.  
Elektronische Meet- & Regelapparatuur  
Maanweg 156, Den Haag Tel. 070 - 81 43 11

VOEDINGSAPPARAAT TYPE VA 8626



universele  
uhf inbouw  
tuner  
met  
unieke  
afstem-  
knop

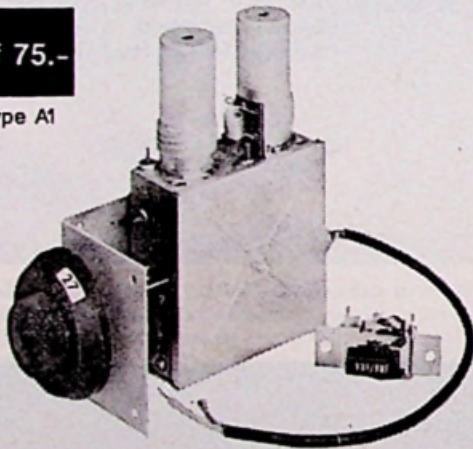
met kanaal-  
aanduiding 21 1/m 60  
en fijnregeling



## ormatu electric

f 75.-

type A1



**Snelle, eenvoudige montage**  
Met PC 86 en PC 88 (extra gevoelig, vooral in randgebieden)  
Door kleine afmetingen, voor ieder apparaat geschikt  
Universele bevestigingsbeugel, voor horizontale en verticale montage  
Voor elke kastdikte  
Wordt geleverd compleet met: voedings-, antenne- en middenfrequentkabels, schema en aansluitgegevens  
Frequentiebereik: 470 MHz - 790 MHz (band IV en V)  
Met luxe schakelaar  
Leveranties uitsluitend aan de handel



**ormatu  
electric nv**

singel 398  
amsterdam-c  
020-23 59 71

## RADIO CORPORATION OF AMERICA



### SILICIUM TRANSISTOREN VOOR INDUSTRIELE REGEL-, VERSTERKER- EN CONVERTERTOEPASSINGEN

RCA Type	V <sub>CB0</sub>	I <sub>C</sub>	P <sub>T</sub>	f <sub>T</sub>
40250	50V	4A	29W	1Mc/s
40251	50V	15A	117W	500kc/s
2N3054	90V	4A	25W	1Mc/s
2N3055	100V	15A	115W	500kc/s

	h <sub>FE</sub> @ I <sub>C</sub>	Prijzen 1-99 stuks
—	25-100 @ 1.5A	f 7,50
—	15-60 @ 8A	f 15,80
—	25-100 @ 0.5A	f 10,80
—	20-70 @ 4A	f 19,50

### SILICIUM HOOGSPANNINGSTRANSISTOREN

Typen voor I<sub>C</sub> = 1A en V<sub>CB0</sub> = 300V — 2N3439 en 2N3440

Typen voor I<sub>C</sub> piek = 5 A en V<sub>CB0</sub> tot 500 V — 2N3583, 2N3584, 2N3585

Nadere gegevens worden U gaarne verstrekt door:

## ineldo

HOLLAND  
A. J. Ernststraat 801  
Amsterdam Tel. 421722

BELGIË  
Gasthuisstraat 20 - 24  
Brussel. Tel. 112220

Gevolmachtigde vertegenwoordigers  
voor de Benelux

# HOE KUNNEN LAFAYETTE-PRODUKTEN, AMERIKAANS TOPMERK IN NEDERLAND TOCH NOG ZO VOORDELIG ZIJN ?? OMDAT DE OMZET VAN HET LAFAYETTE-CONCERN WERKELIJK GIGANTISCH GROOT IS !!

4 voorbeelden van laaggeprijsde hooggeprezen LAFAYETTE produkten:



**Lafayette geluidsband**

- RT-11 18 cm spoel 540 m acetaat langspeelband f 11,60
  - RT-13 18 cm spoel 730 m polyesther dubbellangspeelband f 17,60
  - NB-3 15 cm spoel 365 m acetaat langspeelband f 9,90
  - NB-5 15 cm spoel 540 m polyesther dubbellangspeelband f 14,90
  - RT-18 13 cm spoel 275 m acetaat langspeelband f 7,20
  - RT-23 13 cm spoel 365 m polyesther dubbellangspeelband f 9,90
  - NB-6 7,5 cm spoel 61 m acetaat langspeelband f 2,60
  - RT-20 8 cm spoel 90 m polyesther dubbellangspeelband f 4,90
- Speciaal voor HI-FI kwaliteits-weergave:
- RT-16 18 cm spoel 730 m voorgerekt polyestherband f 21,50



**Lafayette 9 Watt Stereooversterker en Multiplex FM/AM stereo ontvanger model LA-215 / 598,-**

Complete Stereo ontvanger en versterker op één chassis. FM ontvanger geeft automatisch waarschuwingstoon bij ontvangst van multiplex uitzending. Overschakeling op MPX geeft stereo-weergave via de Ingebouwde voor- en eindversterkers met 4 1/2 W vermogen per kanaal.

Vier Ingangen o.a. voor magnetische pick-up met 3 1/2 mV gevoeligheid, stereo tuner uitgang voor bandrecorder.

15 buizen plus 6 dioden. Frequentiebereik 20-20.000 Hz. Fraaie metalen kast 42 x 14 x 29 1/4 cm.



**Lafayette LA-224 18 Watt Stereooversterker f 340,-**

Complete Stereo voor- en eindversterkers op één chassis. Frequentiebereik 20-25.000 Hz bij 1 W, 50-50.000 Hz bij 12 W.

Afzonderlijke hoge en lage tonen regeling voor beide kanalen, (dubbele gekoppelde balans en volumeregeling, inschakelbaar rumble filter, normal-reverse fase schakelaar).

Vier dubbele ingangen o.a. voor magnetische pick-up met 4 1/2 mV gevoeligheid. Buizen 3x ECC83, 4x ECL 86, GZ34, fraaie metalen kast 35 1/4 x 13 x 21 1/2 cm.



**LAFAYETTE LA-200 44-Watt All-transistor stereooversterker.**

- géén opwarmtijd
- géén hiltvorming
- géén verlies aan weergavekwaliteit door slijtage
- lager stroomverbruik
- praktisch géén brom en ruis
- geen uitgangs of driver transformator dus minder vervorming

Complete voor- en eindversterkers op één compact chassis, 2 x 22 W music power, 19 transistors, 3 silicon dioden, hoge en lage toonregeling voor ieder kanaal, 5 ingangen incl. magnetische pick-up, uitgangen voor bandrecorder en 4,8 en 16 ohm luidsprekers. f 598,-

Deze en andere Lafayette-produkten worden in Nederland geïmporteerd door:

**TUCAR — ROTTERDAM**

Verkoop via de handel

# LAFAYETTE

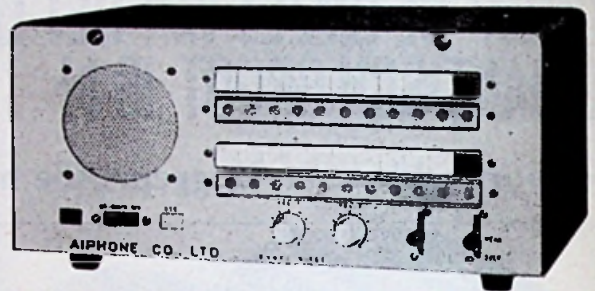
# radio electronics

# AIPHONE'S

## Intercoms

### 'Lamp Memory System'

N-220  
20 lijnen



(10 . . . . 20 . . . . 30 . . . . 40 . . . . 50 . . . . 60 stations)

- ★ Het meest geschikt Oproepsysteem voor  
Hospitalen - Sanatoria - Kindertehuizen - Scholen - Kantoren
- ★ Moderne solide uitvoering
- ★ Eenvoudige constructie

Importeurs voor Benelux:

**N.V. INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR**

ZEEKANT 94 G - TEL. 55 98 74 - DEN HAAG



### IP-12E

#### LAAGSPANNINGVOEDING - ACCUVERVANGER

Dit apparaat is uitermate geschikt voor reparatie aan auto-radio's en transistor-radio's. Geschikt voor het laden van accu's.

**Technische gegevens:** Uitgangsspanningen over het gehele bereik regelbaar.

0 - 8 V bij 10 A continu en 15 A maximum. 0 - 16 V bij 5 A continu en 7,5 A maximum. Aansluitingen vrij van massa.

Restbrom: minder dan 0,3%

Netspanning: 110/220 V - 50 Hz. Max. 200 W.

Afmetingen: 335 x 188 x 195 mm/9 kg.

Prijs: f 390,- (bouwset) f 445,- (bedrijfsklaar).



### IP-32E

#### VOEDINGSAPPARAAT VOOR LABORATORIUMDOELEINDEN

Dit elektronisch gestabiliseerde voedingsapparaat levert gelijkspanningen (vrij van massa) van 0 tot 400 V. Rooster-voorspanningen van 0 tot -100 V en gloeispanning van 6,3 V. Zowel voor service, laboratorium als demonstratiedoeleinden.

**Technische gegevens:** Hoogspanning: 0-400V/100 mA continu regelbaar;

Negatieve voorspanning: 0 tot -100 V/1 mA continu regelbaar;

Gloeispanning: 6,3 V/4 A; Spanningsconstante:  $\pm 1\%$ ;

Rimpelspanning: max. 10 mV;

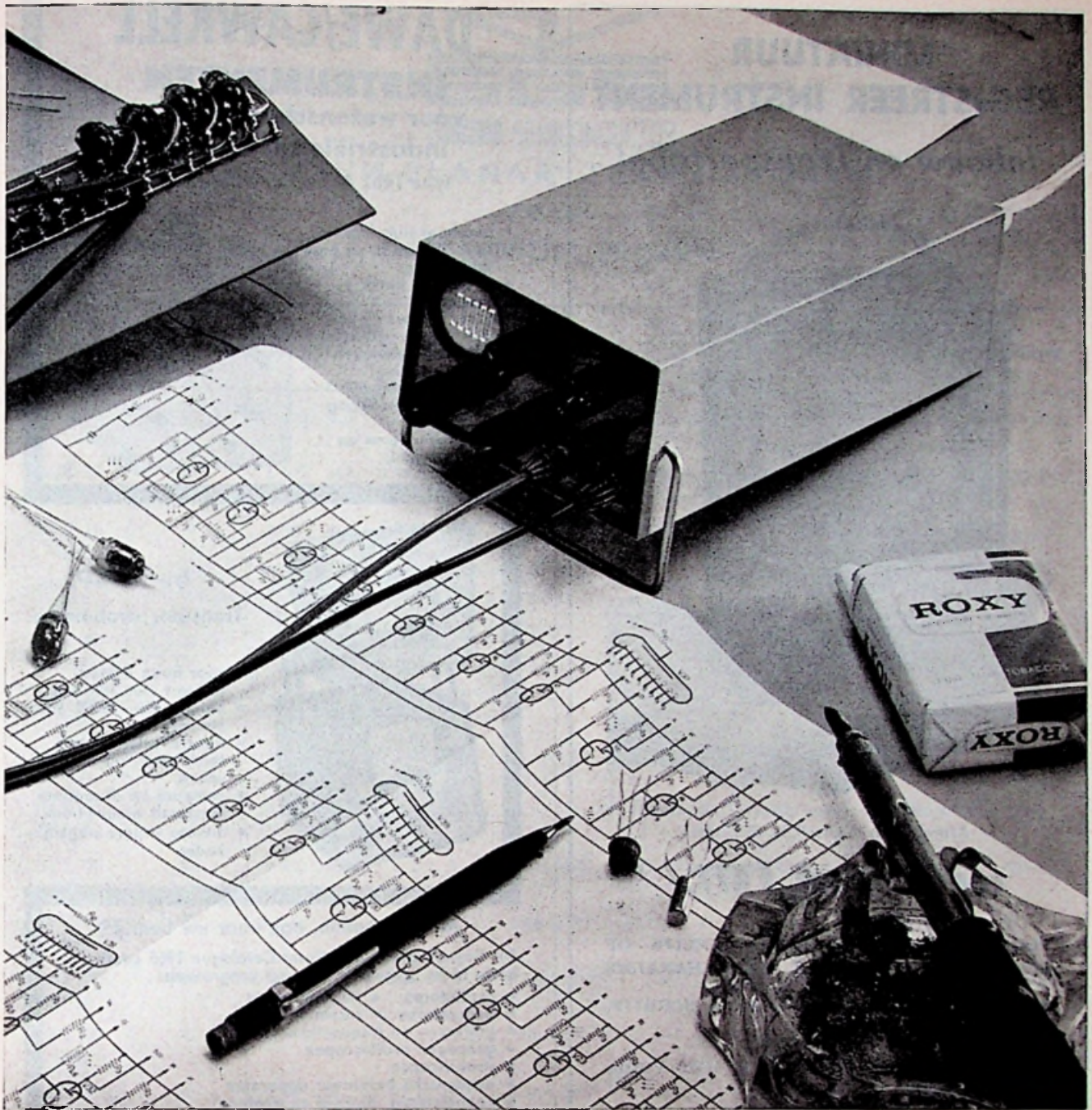
Netspanning: 110/220 V - 50 Hz/150 W; Afmetingen: 320 x 220 x 180 mm/8 kg.

Prijs: f 445,- (bouwset) f 530,- (bedrijfsklaar.)

**inelco**  
**HOLLAND N.V.**

A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM - TEL. 421722





## **ETROMETA MINIATUUR OSCILLOSCOPES**

*klein*     •     *licht*     •     *betrouwbaar*     •     *economisch*

ADVIESBUREAU EN FABRIKAGE  
ELEKTRONISCHE MEET- EN  
REGELAPPARATUUR

**ETROMETA N.V.**  
**GORREDIJK**  
TEL. 05133-1541

## MINIATUUR REGISTREER INSTRUMENT

*Inbouw en Transportabel*



Afmetingen 14,3×9,3×10,5 cm.

**reeds vanaf f 477,-**

VOOR STROOM EN SPANNING (GELIJK- OF WISSELSTROOM) EÉN OF MEER KANALEN

ALS TIJDSCHRIJVER MET MAX. 4 SCHRIJF-RELAIS

ALS TEMPERATUURSCHRIJVER MET VOOR-VERSTERKERS

ALS IMPULSGEVER

*Vraag documentatie en gedetailleerd  
prijsoverzicht van deze wel zeer laag  
geprijsde Registreer-Instrumenten*

# Mulder-Hardenberg

Michelangelostraat 10 - AMSTERDAM-Z.

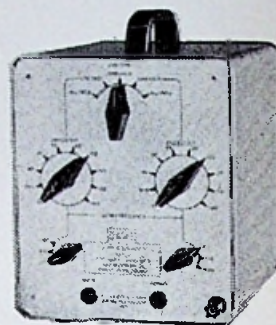
Telefoon 020 - 79.18.21 - 79.12.56

## DAWE/CAWKELL INSTRUMENTEN

voor wetenschappelijke en  
industriële toepassingen

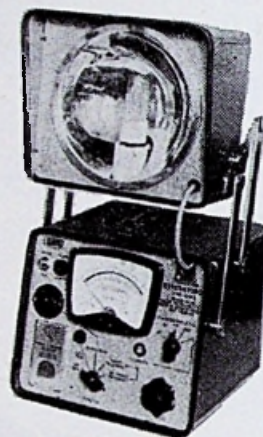
type 1462 A Variable bandwidth filter

- onafhankelijk instelbare low pass en high pass secties
- instelbare bandbreedte
- groot frekwentiebereik (20 Hz—10 kHz)
- passieve netwerken (geen voeding)
- in- en uitgang 600Ω
- interne verzwakking slechts 4dB
- compacte bouw en licht gewicht.



type 1202 D

Transistor strobotorch



- zeer hoge lichtopbrengst (tot 400 lux)
- bereik 150—30000 flitsen/min.
- directe aflezing van toeren/min. op lineaire schaal
- compact en draagbaar
- lamp-unit afneembaar.
- diverse trigger mogelijkheden

Mogelijkheden, ook voor uw bedrijf?

De Dawe/Cawkell Shortform Catalogue 1965 geeft korte techn. gegevens over het programma:

- oscillatoren • buisvoltmeters
- generatoren • fasemeters
- golfvorm- en frequentiemeetapp.
- geheugen oscilloscopen
- stroboscopen
- dynamische balanceer apparaten
- koppelmeters, digitaal en analoog
- geluidsmeetapparatuur
- trillingsmeetapparatuur
- vaste en variabele filters
- materiaal-test apparatuur etc. etc.

Verzoeken toezending, met prijslijst, aan

Naam/functie:  
onderneming :  
straat :  
plaats :  
afdeling:

INGENIEURSBUREAU

**W.G.Y.R.** N.V.

HELMSTRAAT 3 DEN HAAG (SCHEVENINGEN) TEL. 070-559400



FAIRCHILD SEMICONDUCTOR

## SILICIUM PLANAR\* TRANSISTOREN

VOOR

## GERMANIUM PRIJZEN

Type	V <sub>CE</sub> omin.	I <sub>C</sub> oper.	V <sub>CE</sub> (sat)max.	I <sub>CBO</sub>	t <sub>on</sub>	t <sub>off</sub>	h <sub>FE</sub>	Behuizing
					nsec. max.			
BSX 12 NPN	10	10-1000 mA	0.7/1 A	—	15/1 A	25/1 A	—	lage TO-5
BSX 13 PNP	20	1-500 mA	1.2/300 mA	—	100/300mA	200/300mA	—	TO-5
BSX 14 NPN	9	1-50 mA	0.27/10 mA	—	12/10 mA	18/10 mA	20/10 mA	Epoxy
BSX 26 NPN	15	2-500 mA	0.18/30 mA 0.5/300 mA	—	15/300mA	25/300mA	30/30 mA	TO-52
BSX 27 NPN	6	0.5-50 mA	0.25/10 mA	—	T <sub>s</sub> max. 6	nsec/10 mA	25/10 mA	TO-18
BSX 28 NPN	12	1-100 mA	0.2/10 mA	—	15/30 mA	20/30 mA	30/10 mA	TO-18
BSX 29 PNP	12	1-200 mA	0.15/10 mA 0.5/100 mA	—	60/30 mA	75/30 mA	30/30 mA	TO-18
BSX 30 NPN	30	10-500 mA	1/500 mA	—	40/500mA	60/500 mA	30/150mA	TO-5
BFY 56 NPN	30	1-500 mA	1.2/1 A	50nA/40V	225/150mA	625/150mA	30/150mA	TO-5
BFY 57 NPN	125	1-100 mA	1.5/50 mA	100nA/75V	—	—	30/30 mA	TO-5
BFY 58 NPN	30	0.001-10 mA	NF wide- band 4 dB max.	10nA/15V	—	—	125/1 mA	TO-18
BFY 59 NPN	20	0.01 -10 mA	0.45/1.0 mA	20nA/5V	—	—	125/1 mA	Molytab
BFY 60 NPN	20	1-20 mA	0.35/10 mA	500nA/20V	—	—	75/1 mA	Molytab
BFY 61 NPN	40	5-30 mA	0.2/1 mA	—	0.6/5 mA	2/5 mA	30/5 mA	Epoxy
BFY 62 NPN	40	10 mA	35/1 mA	—	6/1 mA	1.5/1 mA	100/1 mA	Epoxy

Uitvoerige documentatie over deze transistoren en verdere Fairchild producten op aanvraag.

\* PLANAR: gepatenteerd Fairchild procédé.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

**C.N. Rood n.v.**

Cort van der Lindenstraat 13, RIJSWIJK (Z.H.) Postbus 4542 - Tel. 070 - 98.51.53\*

**MULTITONE  
Hi-Fi  
POWER AMPLIFIERS**



Deze professionele serie kwaliteits krachtversterkers met opvallende eigenschappen zijn door universele opzet geschikt voor alle geluidsinstallaties. MULTITONE versterkers voor muziek, spraak en zang. Gebruik in kerken, zalen en terreinen. Groot frequentie-bereik en zeer lage vervorming, ook bij volledige uitsturing. De vele in- en uitgangen voorzien in een behoefte.

**Type**

M- 25-S	25/ 35 Watt	f 420,—	M-25	f 270,—
M- 50-S	50/ 75 Watt	f 495,—	M-50	f 345,—
M- 90-S	90/140 Watt	f 590,—	M-90	f 440,—
M-150-S	150/220 Watt	f 845,—	M-150	f 695,—

Types met de toevoeging 'S' zijn voorzien van de universele Hi-Fi SOUNDMIXER.

Alle prijzen zijn vrijblijvend, levering uitsluitend via de erkende handel.

MULTITONE luidsprekerkasten en klankzuilen in vele uitvoeringen, ook naar uw ontwerp.

Geheel vrijblijvend offerte en inlichtingen. Uitgebreide, geïllustreerde documentatie op aanvraag. ECHO-BANDJES voor alle typen echo/nagalin-apparaten.

**FABRICAGE - SERVICE - AFREGELLEN**

Onze uitgebreide werkplaatsen verzorgen alle opdrachten aan meetapparatuur, diverse elektronische schakelingen en geluidsinstallaties.

Kleinfabricage en specialiteiten.

**VERKOOP ASSEMBLAGE EN SERVICE van alle EICO MEETINSTRUMENTEN**

Handelsonderneming

**MAYGRA ELECTRONICS**

Vondell. 113, ARNHEM. Tel. 0 8300-26114



Verenigde Electronica Werkplaatsen Arnhem, Lebrechtweg 66-68, Oosterbeek. Tel. 0 8307-4912.

**Meer dan een kwart eeuw**

vervaardigen wij reeds

**KWALITEITS-TRANSFORMATOREN**

voor alle doeleinden en met elke gewenste spanning.

Vermogen tot 50 kV/A. Afmetingen volgens DIN Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

**Apparatenfabriek LUXOR  
Heemstede**

Kerklaan 9 - Postbus 83 - Tel. 0 2500-82019-82442;

**JESSE** electro-apparaten- en transformatorfabriek

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV •
- komplete voedingsapparaten • gelijkrichters tot 250 kVA •
- transductoren • isolatiemeetapparaten • kabelmeetapparaten •
- AEG Seleen- en siliciumcellen. 24 uur service • elk type direct uit voorraad te leveren.

**LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80**

Groothandel in elektrische materialen, TV-antenne's en transistorradio's

**IMARA**

Da Costaplein 20 - Amsterdam - Tel. 0 20-16 32 91

**MARGON ANTENNES**

5 jaar fabrieksgarantie.

U.H.F. en Lopik I.

Combi-antennes, Lopik I en II

Originele STEVANSBECKE verzilverde schuimkabel,

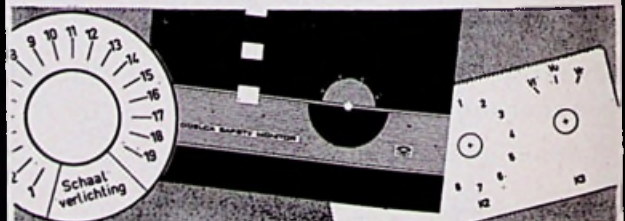
COAX-kabel STOLLE 60 Ω..

TV-afspanmateriaal, enz.

Levering uitsluitend aan de handel.

**MAAK ZE ZELF** uw grote of kleine series **FRONTPLATEN** op **AS-ALU**

't Is altijd voordeliger. Vraagt demonstratie

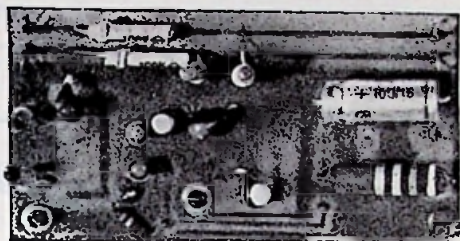


**KREUZE'S HANDELSONDERNEMING**

Weissenbruchstraat 27 - Amsterdam - Tel. 0 20-124736

# TWEEDE PROGRAMMA

voordeligste schakel voor het 2e net van nu en de netten van de toekomst door middel van transistor frequentie-omzetter van kanaal 27 naar kanaal 2. Folders op aanvraag.

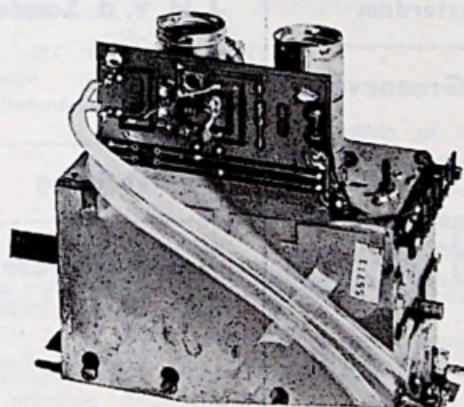


Inbouwtype **f 45,-** (Bruto)



**f 57,50**  
(Bruto)

Achterschotmontage  
compleet met netvoeding



Montagevoorbeeld op  
VHF-kanaalkiezer

Het TV-toestel wordt niet ontsierd door het boren van gaten in de TV-kast voor bevestiging van knoppen en schakelaars. Super-snel ingebouwd. Minimale frequentiedrift. Spanningsspiek begrenzing en stabilisatie door middel van zenerdiode.

## SCHRADER ELECTRONICA

FABRIEK - ORANJE NASSAULAAN 67  
AMSTERDAM - TEL. 0 20-94.42.85

### GEDRUKTE SCHAKELINGEN IN KLEINE OF GROTE SERIES

#### BESCHERMEN ●

Hardpapier en Epoxy-glasvezelplaat als basismateriaal met beschermde voor UV-licht gevoelige laag; alle dikten; Cu-folie enkel- en dubbelzijdig. Voorgekleurde ontwikkelaar. Vacuum UV-belichtingsapparatuur. Ontwikkel- en etstanks. Etsmachines, event. ook thermostatisch verwarmd.

#### FABRICEREN ●

Wessel speciale boormachine voor het pneumatisch boren en frezen van gedrukte schakelingen en het graveren van o.a. frontplaten, 2000 tot 12000 O/M; kopieerverhouding tot 10 : 1.

#### BOREN

Speciale vloeimiddelen TCP en ZEVALIN. Tinsoldeer GS60 voor dompelsoldering. Thermostatisch geregelde tinbaden. Vol- en halfautomatische dompelsoldeermachines. ELSOLD tinsoldeerdraad met harskern speciaal voor prints, in 17 kwaliteiten van 0,6 tot 3 mm Ø. ZEVA-soldeerbouten van 35 tot 800 watt in spanningen van 6 tot 220 volt. Smeltkroesjes. Thermometers met thermokoppel. Schulflox lakmach.

#### SOLDEREN ●

Schulflox-lakmachines. Standoff-Zeva-S oldeerlakken in meerdere kwaliteiten. Tropenbestendig.



**ZEVA**

N.V. ZEVA-VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS - HERENGRACHT 261 - 0 20-237715-234464 - AMSTERDAM



**METERFABRIEK  
ELECTRONICA  
DORDRECHT**



**VERVORMINGSVRIJE GENERATOR GMW 20**

**BEREIK**  
20 Hz - 200 kHz  
(0,1 dB)  
**DISTORSIE**  
 $\leq 10^{-5}$   
(20-20.000 Hz)  
 $\leq 2 \cdot 10^{-4}$   
(20- 200 kHz)

**LABORATOIRE ELECTRO ACOUSTIQUE**



**VERVORMINGSMETER EHD 20**

**MEETBEREIK**  
0,1% volle  
schaal max.  
**FREQUENTIE**  
20 - 25.000 Hz  
Tevens mV- en  
dB-meter

**VRAAGT INLICHTINGEN EN DEMONSTRATIES**

<b>SNELLE LEVERING</b>	-	<b>GOEDE SERVICE</b>
<b>POSTBUS 42</b>	-	<b>LIJNBAAN 12</b>
<b>TELEFOON</b>	<b>0 1 8 5 0</b>	<b>— 3 1 4 1</b>

**D O R D R E C H T**

**Bekende  
adressen  
te :**

**Alkmaar**

**Radio ELCO**

**TELEVISIE - RADIO  
BANDRECORDERS**

Specialzaak voor onder-  
delen. LAAT 204A, Tel. 16123

**Amsterdam**

**Radio Groeneveld**

Enige zaak in radio-onder-  
delen. Ceintuurbaan 127-129.



N.V. Zweedse  
Industrie Fabrikaten

Bloemgracht 95-97  
Telef. 0 20-23.69.68.

**Breda**

**Radiobeurs - Breda**

Centrum voor West-Brab-  
bant, Reigerstraat 28, tel.  
33772. Showroom: Rei-  
gerstraat 11, Alle merk-  
onderdelen en div. lec-  
tuur van bouwdozen le-  
verbaar.

Prima service. Alle in-  
lichtingen en deskundig  
advies gratis! Televisie-  
specialist.

**Eindhoven - Heerlen**

**Radio Vogelzang**

Specialzaak voor alle radio-  
onderdelen, transistors, bui-  
zen, batterijen, universeel-  
meters, enz. Willemstr. 83,  
Eindhoven. Tel. 25287. Aker-  
straat 72, Heerlen. Tel. 6055.

**Enschede**



OLDENZAALSESTRAAT 104  
TELEFOON 5169.

**J. H. v. d. Sande**

Hengelosestraat 176. Tele-  
foon 0 5420-8676. Speciaal-  
zaak voor geluidsinstallaties.

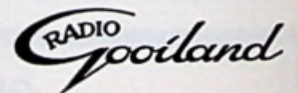
**Den Haag**

**„Radio Gerrése“**

Regentesseplein 27-30-31,  
Den Haag - Tel. 0 70-  
32.59.16

Elektronisch centrum voor  
de radio-amateur. Gespecia-  
liseerd in onderdelen, o.a. de  
Philips service-onderdelen  
uit voorraad leverbaar; ook  
goedkope buizen.

**Hilversum**



Langestraat 107, bij de Kerk-  
brink. Tel. 43333.

**Tilburg**

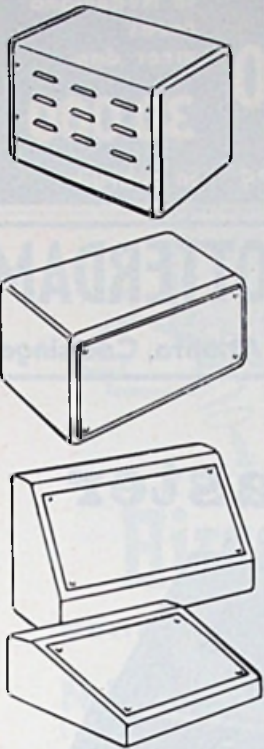
**RADIOBEURS**

Heuvelstraat 129, Tilburg.

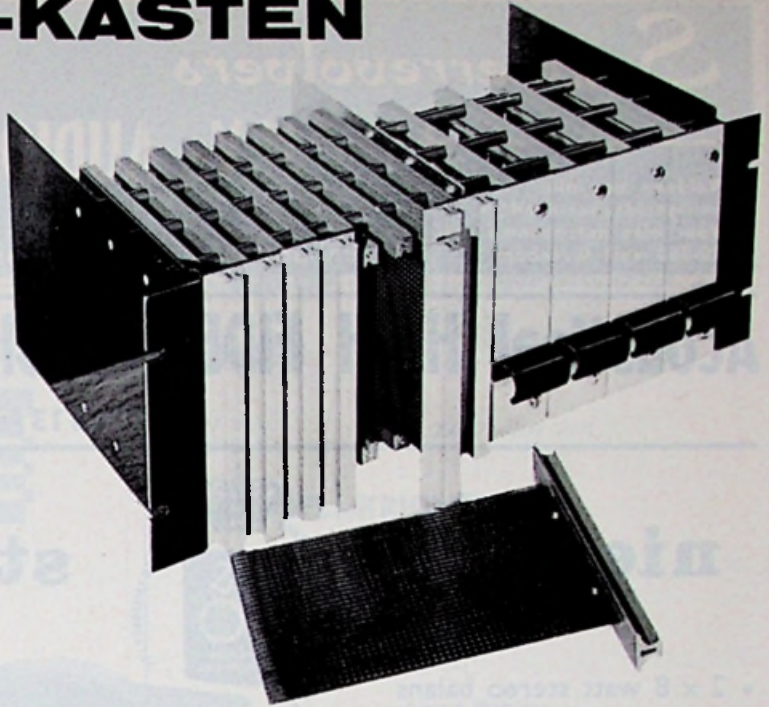
**GESPECIALISEERD IN  
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.

# APPARATEN-KASTEN



voor inbouw van  
electronische  
apparatuur,  
transformatoren,  
schakelappara-  
tuur. Vele typen  
in tientallen  
maten voorradig!  
Speciaal kleine  
kasten voor  
opstelling van  
transformatoren.  
Vraag  
vrijblijvend  
inlichtingen



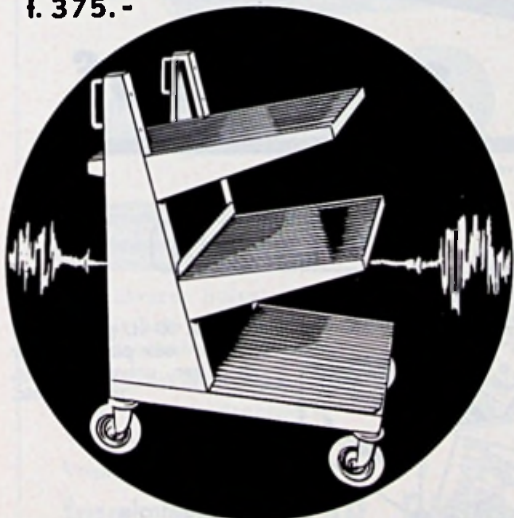
Vero-Modular Rack 'Op basis van het 19' systeem door gebruik van losse onderdelen kunt U 300 verschillende combinaties opbouwen. Voor alle Modules zijn pasklare 'Vero Boards' leverbaar

## Vermijd onnodig gezeul met kostbare instrumenten! Gebruik een **OSCILLOSCOPE-WAGEN**

type LHSA

f. 375.-

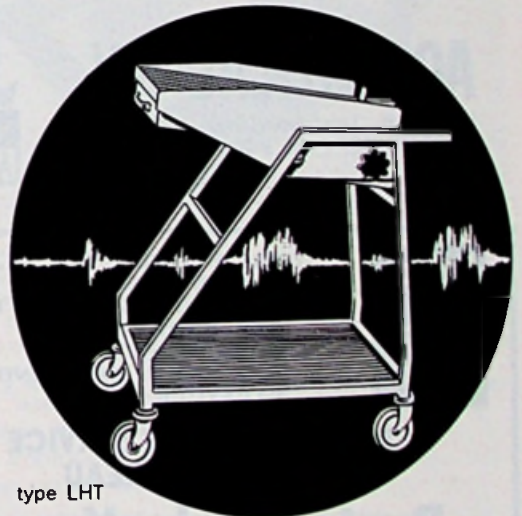
Investeer een klein bedrag om vlotter en makkelijker te kunnen werken. Het geld dat U voor een oscilloscope wagen besteedt, brengt honderd-voudig zijn rente op. Wij kunnen verschillende typen leveren.



o met verstelbare  
tafel (type LHT)

o met losse bladen  
die elk een andere  
hellingshoek heb-  
ben, zodat de wagen  
kan worden  
aangepast aan  
steeds andere  
instrumenten  
(type LHSA)

Vraagt een  
volledige  
prospectus!



type LHT

f. 360.-

Uit voorraad leverbaar

## MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam (Z). Tel. 020 - 791256 en 791821

# Soldeerrevolvers

Voldoen aan alle  
veiligheidsvoorschriften.  
Voor elke netspanning van  
30-250 volt leverbaar

## N.V. AUDION ELEKTRO

Groenburgwal 31 - Amsterdam - Tel. 0 20-24.44.79

Alleen  
in Nederland  
reeds  
meer dan

### 30 000

in gebruik

# Acoustical HIGH FIDELITY SHOW in ROTTERDAM

12 en 13 februari a.s. in Hotel Atlanta, Coolingsingel

## nieuw!



## stereomaster

- 2 x 8 watt stereo balans versterker
- gescheiden toonregeling voor hoog en laag
- 2 of 4 spoors stereo/mono
- aparte koppen voor opname en weergave
- all transistor
- zeer laag ruisniveau
- bandspanners
- mengpaneel ingebouwd
- schuifpotentiometers
- plug-in versterkerprints
- 4,75 - 9,5 en 19 cm/sec



## ACOUSTICAL N.V.

Postbus 8 - Telefoon 02950 - 40354  
KORTENHOEF Post 's-Graveland



## semi-prof

NU uit voorraad leverbaar



WIJ BOUWEN UW ELEKTRO-  
NISCHE MEET- EN REGEL-  
APPARATUUR NAAR UW OF  
ONS ONTWERP.  
OOK OPBOUW VAN SYSTE-  
MEN MET BESTAANDE AP-  
PARATUUR.

**ELECTRONISCHE SERVICE  
EN ADVIESBUREAU**

## Porte & de Kreek

Diezerstraat 121 - ZWOLLE - Tel. 0 5200-12085.

## BERNSTEIN



No. 5000

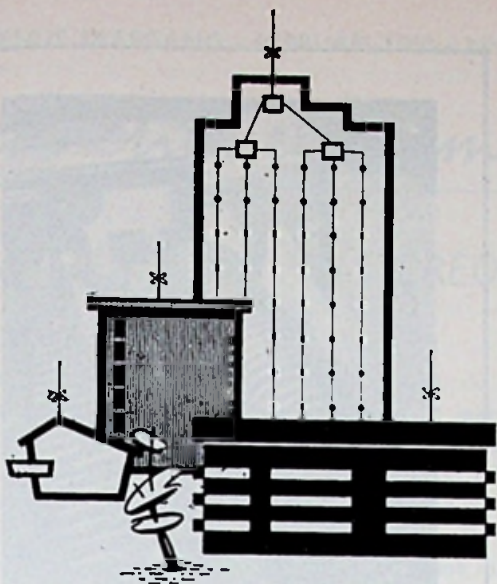
waarin  
naast 50 st. gereedschap  
ook plaats is voor  
60 buizen, universeelmeter,  
snoeren, etc.

met spiegel  
voor  
beeldcontrole

## "Brema"

AMSTERDAM - VALERIJUSSTR 114 - TEL. 0 20 72 07 52





# Hirschmann

centrale antennesystemen

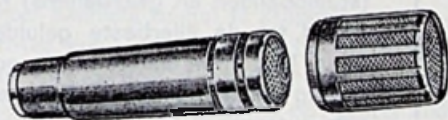
N.V. v/h CLAESSEN & Co.

LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.

TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)

## „GELOSO“

NIEUWE DYNAMISCHE- EN  
CARDIOIDE MICROFOONS



met diverse hulpstukken zoals:

- flexibele hals (met of zonder schakelaar)
- losse kabel en houder.

Te gebruiken op vloerstandaard of als tafelmodel.  
Membraamluidsprekers - Versterkers en nog  
vele andere artikelen.

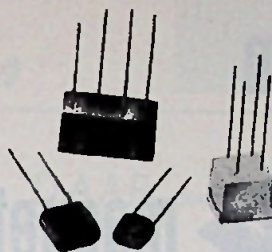
Vraagt nadere gegevens.

## Imp. RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG.

Telefoon 0 70 - 33.38.70.

Silicium-  
dioden  
en  
Brug-  
gelijkrichters



### DIODEN

200 mA } 80 V - 250 V - 500 Veff.  
500 mA }

### BRUGGELIJKRICHTERS

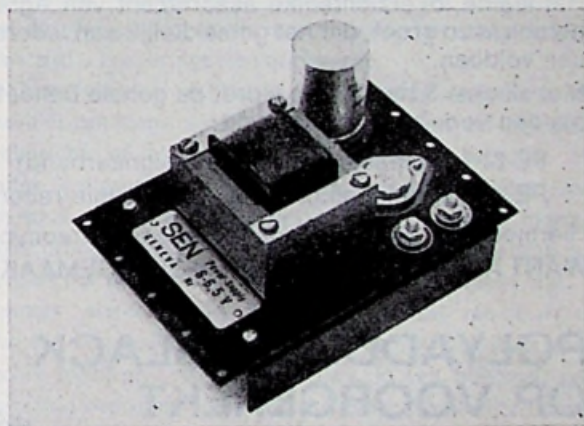
400 mA }  
800 mA }  
1200 mA }  
2,5 A }  
4 A }

# SEMIKRON

Fabriek van Gelijkrichterelementen N.V.  
Zaandam, Weerpad 5 - Telefoon 0 2980-66171.

## PRECISIE-voedingsunits

(fabr. SEN, Zwits.)



- volledig getransistoriseerd
- kortsluitzeker
- ZEER GROTE stabiliteit  
(bij  $\pm 10\%$  netspann. variatie nauwk. 0,01 %)
- bij typen B, zowel spanning als stroom vanaf 0 instelbaar
- uiterst geringe afmetingen  
14,2 x 10,2 x 7 cm, waardoor ideaal voor inbouw en toc-  
pass. laboratoria
- Volgens cern-standaard eisen.
- UIT VOORRAAD leverbaar
- prijzen vanaf f 296,-

Vraagt vrijblijvend toezending documentatie aan  
HANDELSONDERNEMING

## DESSING - ELECTRONICA

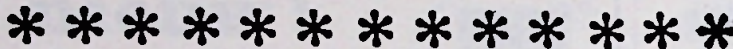
Slangenburg 93 - AMSTERDAM-ZUID - Tel. 0 20-42 34 60

# Redenen om



# magnetofoon

# te kopen



Geen slijtage van de geluidskop  
Geen vervuiling door bandslijpsel  
Voorgerekt polyester als basis

*Agfa's magnetofoon assortiment*

*is klein maar allesomvattend*

Het kleine, overzichtelijke assortiment van Agfa Magnetofoon is zo groot, dat het gemakkelijk aan ieders eisen kan voldoen.

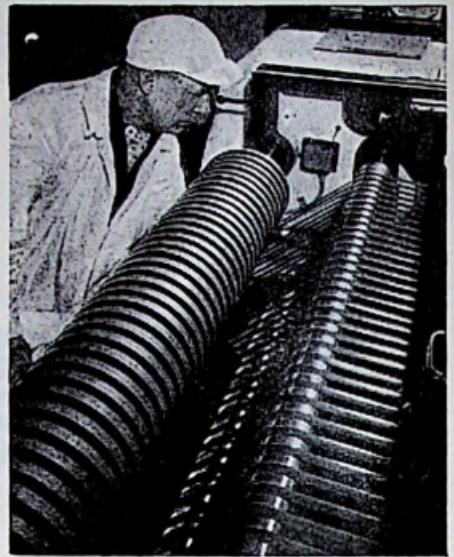
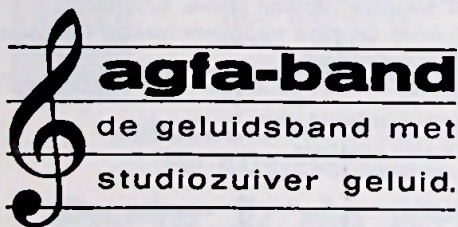
Met slechts 3 bandtypen wordt de gehele behoefte aan banden voor amateurs gedekt:

PE 31 langspeelband (ook als signeerband)

PE 41 dubbelspeelband \* PE 65 triple-recordband

Hiermede is de bandkeus afdoende vereenvoudigd.  
**WANT AL DEZE AGFABANDEN ZIJN GEMAAKT MET**

## POLYADDITIONSLACK OP VOORGEREKT POLYESTER



### TESTBEELD NR. 3

De randen van geluidsbanden dienen haarscherp te zijn en glad afgesneden. Anders zullen deze na verloop van tijd afbrokkelen en als vuil op de opname/weergavekop achterblijven. Dat vuil én de aangehechte oxyde-deeltjes bederven dan in hoge mate de geluidswaergave. Met Agfa Magnetofoon heeft men van dergelijke ergernissen niet de minste last. Jarenlange professionele ervaringen (studiobanden en geluidsfilms) hebben geleid tot de allerbeste geluidsresultaten. Niet in de laatste plaats ook een gevolg van het volkomen vlakke en zeer slijpvaste oppervlak. Dit is zeer belangrijk. Want: des te vlakker deze oppervlaktelaag is, des te beter is ook het contact tussen band en kop. Een ongelijke dikte heeft n.l. een ongunstige invloed op het geluid. Van al deze kwalen heeft men bij Agfabanden geen last.

Want Agfa neemt voor al zijn bandsoorten een speciaal ontwikkelde polyadditionslack op een basis van dubbel voorgerekt polyester. Of het nu langspeel- (ook als signeerband), dubbelspeel- of triple-recordband is, met Agfaband behoudt men generaties lang de grootste zuiverheid.

# Redactionele Emissies

## WAAR BLIJFT DE FM-STEREO? . . . . DAAR door C. L. DOESBURG

Een van onze zeer gewaardeerde medewerkers, de heer J. Evers, heeft in het Januari-nummer van dit jaar een artikel geplaatst onder de titel: Waar blijft de FM-stereo? In dat artikel uit de heer Evers kritiek van de HI-FI-luisteraars op de omroepverenigingen, in verband met het z.i. geringe aantal stereofonische uitzendingen. De kritiek is oprecht en opbouwend bedoeld, hetgeen ook duidelijk tot uiting komt. Er zijn echter enkele punten ten aanzien van de stereo-uitzendingen, die misverstanden zouden kunnen opleveren, gezien enkele passages in het artikel, die helaas wat ongelukkig gekozen zijn. Maar dit is de heer Evers van harte vergeven. Het is nu eenmaal een feit dat de luisteraars in het algemeen geen flauw idee hebben, van wat er zich allemaal in de omroepkeuken afspeelt en wanneer de heer Evers aan het slot van zijn artikel vraagt: „Waar wachten we eigenlijk op?“, dan is het zeer gewenst om daar een antwoord op te geven. Een en ander zal dan gebeuren naar aanleiding van die bepaalde passages in het artikel.

Ten eerste trekt de heer Evers een vergelijking tussen de „HI-FI-luisteraars“ en de z.g. „transistor-hoorders“, die overigens in grote meerderheid over een normaal buizen-ontvangtoestel beschikken. Hij stelt dat de laatste groep steeds meer aanhang schijnt te krijgen.

Allereerst hierover een „programmatische opmerking“. De komst van de televisie heeft de taak van de radio slechts in beperkte mate veranderd. Televisie is een geheel ander (indringender en vollediger) medium als radio en zal geheel andersoortige programma's brengen. De wijzigingen, die het verschijnen van de televisie in de radio te weeg hebben gebracht, zijn er slechts enkele. Men heeft een kleine verschuiving kunnen waarnemen van de avond-programma's en een sterkere instelling op de dagprogramma's. Het feit, dat er meer monofonische transistor-programma's komen dan vroeger ligt niet in het verschijnen van de televisie maar meer in de woelige baren. Men zou kunnen spreken van een zekere mate van decadente invloed (cultuurhistorisch gezien) bij bepaalde radio-programma's, die van deze omstandigheid het gevolg zijn. Maar over het geheel is dit toch een gering percentage en moet men niet vergeten dat een bepaalde ontwikkeling bij de radio zich nu eenmaal moet voltrekken; dat is een soort natuurwet.

De vraag in welke richting deze ontwikkeling gaat, in het culturele of in het populaire vlak, daar kan de omroep-technicus u geen antwoord op geven. Dat is de zaak van de omroep-verenigingen . . . m.a.w. van de luisteraars, die

bij deze verenigingen zijn aangesloten. Eigenlijk is alleen maar een ontwikkeling „naar hoger peil“ etisch te rechtvaardigen, zij het, dat dit een culturele- of een populaire ontwikkeling is.

Een technische aantekening op de bedoelde passage – lees liever een „artistiek“ technische aantekening – is de zaak van de z.gn. „compatibiliteit“.

Bij het kiezen van het M-S-stereosysteem bij de FM-multiplex zenders is – naast een technische volkomenheid van een zend-systeem dat „zowel geschikt is voor monofonals voor stereofone ontvangst“ – een niet onaanzienlijke artistieke beperking aangebracht voor de klanktechnici.

We kunnen de keuze van dit systeem niet bestrijden, zij is de enig juiste keuze, maar de oplossing van het artistieke probleem ligt eigenlijk alléén maar bij . . . de luisteraar.

Wat dit artistieke probleem behelst, is het volgende:

Wanneer er bij de omroep een stereofonisch programma wordt geproduceerd, wordt van de samensteller en van de technicus geëist, dat dit programma zowel monofoon als stereofoon volledig tot zijn recht komt. Dit is – gelet op het feit dat er nog steeds meer mono- dan stereo-luisteraars zijn – een stringente voorwaarde.

Wanneer men nu weet dat in de geschiedenis van de monoradio er een nieuw soort „kunst“ is ontstaan, n.l. om door technische of programmatische middelen bepaalde effecten te suggereren, die een bepaald gebeuren of handeling (meestal een verandering van plaats of situatie) moeten „overbrengen“ naar de luisteraar, dan laat zich licht begrijpen dat deze methoden bij stereo geheel anders zijn.

Immers „stereo“ houdt reeds een bepaling van plaats in. Om een voorbeeld te geven: een trein rijdt van links naar rechts bij stereo, en dat heeft (b.v. in een hoorspel) een bepaalde bedoeling: de mono-luisteraar hoort alleen maar een trein rijden en de bepaalde bedoeling ontgaat hem.

Een ander voorbeeld: bij een dansorkest bevindt zich een sax- én een koper-groep. Bij mono wordt deze sax-groep iets directer opgenomen dan de kopergroep, die van meer ruimte wordt voorzien om voor de mono-luisteraar een zekere „afstand“ of „dieptewerking“ te suggereren. Het beeld voor de monoluisteraar is dus: koper achter de saxen opgesteld. Bij stereo is er een ander geluidsbeeld, hier zijn n.l. de saxen en het koper links en rechts van elkaar opgesteld, waaruit volgt dat de saxen nu iets meer „ruimte“ zouden kunnen hebben en het koper iets minder.

Wanneer de technicus aan deze beide stereo- en mono-cisen zou moeten voldoen, staat hij voor een werkelijk on-

oplosbare situatie. Terwille van de compatibiliteit doet hij dan, overigens gerechtvaardigd, een beetje water in de beide wijnglazen: hij stelt n.l. eerst het orkest volgens een vast stereo-beeld in en bepaalt dan monofoon de verschillende verhoudingen.

Hierover zou nog veel meer te zeggen zijn, maar dat gaat op dit moment te ver; bij deze situaties is heel duidelijk geschetst wat de artistieke moeilijkheden zijn van tekstschrijver, arrangeur en klanktechnicus. Vooral de laatste komt in dit blad zeker een pluim toe voor zijn onverdroten werkijver en experimenteerlust en het nachten lang wakker liggen om deze problemen op te lossen. En dat die oplossing er komt, staat als een paal boven water.

Van al deze artistieke compatibiliteitsproblemen zouden we in één keer af zijn, wanneer iedere radio-bezitter zijn toestel omwisselde voor een stereo-ontvanger. Dan, ja, dan kunnen we eigenlijk pas echt met volledige stereofonie zonder beperkingen beginnen. Maar dit verlangen heeft voorlopig hetzelfde effect als het bekende verlangen: „als iedereen mij nu eens één cent gaf, was ik rijk”.

U merkt intussen wat één enkele losse zinsnede uit het artikel van de heer Evers aan problemen kan opwerpen, maar dit is gelukkig altijd een vruchtbare basis voor discussie. Wanneer u dus in zijn artikel verderop leest over: de ongelukkige presentatie en weerzin tegen de wanhopige pogingen en dergelijke, dan kunt u uit het voorgaande reeds de artistieke achtergronden aanwijzen.

In deze zelfde omgeving staat nog: „voor velen is stereofonie iets dat uit twee gaatjes komt in plaats van één”.

Dit geeft aanleiding om ook hier nog eens iets over te zeggen. Het systeem stereofonie dat de radio en ook de grammofoonplaat bedrijft, is in principe het z.g. X-Y-systeem, d.w.z. dat de microfoons volgens de coördinaten van een X-Y-diagram zijn geplaatst, m.a.w. dat de beide microfoons 90° t.o.v. elkaar zijn opgesteld. En dit houdt weer in, dat ook de luidsprekers onder een hoek van 90° moeten worden geplaatst. In de praktijk is echter gebleken dat vele stereo-luisteraars van dit feit onkundig zijn. Meestal ziet men de luidsprekers links en rechts in hetzelfde vlak opgesteld, zodat de hartlijnen van de luidsprekers elkaar „ergens in het oneindige” raken. Dit is een onjuiste opstelling, want juist hierdoor verkrijgt men het z.gn. „twee gaatjes effect” en valt er tussen de luidsprekers in geen scherp beeld waar te nemen.

Helaas moet daarom ook een kritische opmerking van 's-schrijvers hart ten aanzien van de „plano”-toestellen die op een soort van „M-S” weergeefstelsel zijn gebaseerd, maar waarover t.a.v. de decoder-schakeling (van M-S op X-Y) en de richtingsdiagrammen van de luidsprekers ernstige twijfel bestaat.

Mochten er lezers zijn die hun luidsprekers niet goed hebben opgesteld, laten zij van bovengenoemde tip nota nemen.

De opmerking over „stereofonische” reportages lijkt ons wel wat al te idealistisch gesteld. Reportage's stereofonisch geven zou te tijdrovend worden; laten we maar rustig zeggen dat ze onhandelbaar worden op de koop toe. Misschien is dit wat voor Prinsjesdag, maar in het normale snelle reportagewerk is zo iets niet te verwezenlijken. Bovendien heeft naar onze mening de luisteraar nou niet bepaald behoefte aan een prachtige stereofonische reportage van een ramp; de feiten zijn soms al erg genoeg.

Stereofonische hoorspelen? Daar wordt aan gewerkt. Er zijn al heel wat hoorspelen stereofonisch gegaan; denk aan „De doodoener in de lift” en enkele spelen van Shakespeare. Hiervoor is echter research nodig, en de radio beschikt voorlopig nog slechts over één hoorspelstudio waar stereofonie kan worden bedreven.

Maar – zoals u ook aan het begin heeft kunnen merken – is dit niet alleen een technisch probleem; het is ook het probleem van de tekstschrijvers die immers geheel zijn meegroeid met de mono-techniek. Gun hen alstublieft de de tijd. Keulen en Aken zijn ook niet op één dag gebouwd, laat staan een stereohoorspel.

Overigens, wat het aantal uitzendingen betreft: in het artikel wordt gesuggereerd dat dit gering is. Niet veel is toegegeven, maar wanneer u zich realiseert dat Nederland het enige land in Europa is, dat over twee zenders afzonderlijke stereoprogramma's kan laten horen en dat wij verhoudingsgewijs het grootste aantal stereo-uitzendingen hebben, dan is eigenlijk een zeker woord van lof op zijn plaats. Immers, alle eigen opnamen ernstige muziek AVRO zijn (voorzover de studio-ruimte dat toelaat) stereo; practisch alle lichte muziek van de VARA is stereo en binnenkort gaat voor de VARA in eigen productie de opera Manon Lescaut van Puccini in stereo.

Neen, er wordt wel degelijk aan gewerkt, alleen: de omroep beschikt nu eenmaal over veel opnamen (plaat of band), die mono zijn. Wanneer die eenmaal zijn afgelegd, komt er weer meer ruimte voor stereo.

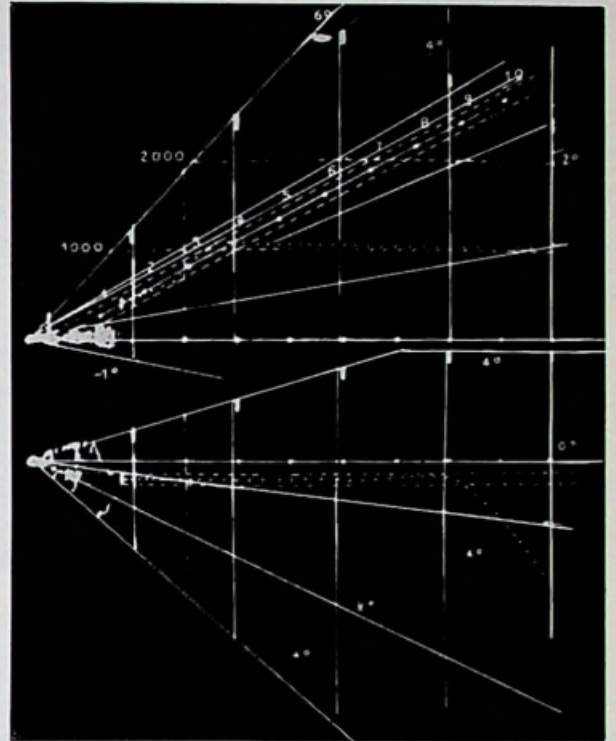
En als dan de heer Evers vraagt: waar wachten we eigenlijk op? is dit het antwoord: ten eerste op geld, om de oude mono-studio's voor stereo om te bouwen (en dat zijn er nog heel wat) en niet alleen geld, er moeten ook manuren zijn om dit te realiseren: experimenteren, ontwerpen en bouwen.

En dat vergt tijd; u kunt geen idee hebben hoeveel tijd dat kost en het zal nog wel een paar jaar duren, voordat men kan spreken van een „overwegend stereofonisch” programma.

Maar ook . . . we wachten op voldoende stereo-luisteraars, want het heeft geen zin handen vol geld uit te geven voor stereo-luisteraars die er practisch niet zijn. En dat is de vicieuze cirkel waar alles om draait; maar komen doen we er; dat staat als de Lopikzendmast boven de zeespiegel.

# TECHNICI KUNNEN VAN DIEREN NOG VEEL LEREN

TECHNISCH KUNNEN DER NATUUR JARENLANG ONBENUT  
EN NIET ONDERZOCHT



*De ogen van een kikvors zijn in staat om alle voor hem onbelangrijke niet gevaarlijke gebeurtenissen te onderdrukken. Een dergelijke automatische selectie past de mens toe met behulp van radar-beelden. Foto Telefunken*

Biologie en techniek werken op het ogenblik op velerlei gebied hand in hand. Met microfoons, geluidsbanden, transistorzenders en oscillografen helpen electronici het biologisch onderzoek en komen (met deze electronische hulpmiddelen) de biologen verstomd te staan over de geraffineerde techniek waarmee moeder natuur haar soms zeer kleine leden heeft uitgerust. Het doel van deze onderzoekingen is te proberen deze dierlijke eigenschappen na te maken ten nutte van de mens.

Tegelijkertijd als Galvani zijn onderzoek der elektro-fysiologie begon op kikvorsen, beproefde de Italiaanse natuuronderzoeker Spallanzani te onderzoeken op welke wijze de oriëntering bij vleermuizen tot stand kwam.

Hij spande in zijn kamer een wirwar van draden en moest vaststellen dat de vleermuizen er zelfs in volslagen donker niet tegenaan vlogen. Het zou echter nog zeker 100 jaar duren voor men er achter kwam, dat dit richtingsgevoel eigenlijk op dezelfde principes beruiste als waarmee de mens heeft leren blindvliegen, nl. radar.

De handige uitwijkbewegingen van de vleermuizen bewijzen tevens, dat deze vliegende radarapparaten hun door eigen geschreeuw, boven onze gehoorrens, verkregen informatie met de snelheid van een rekenmachine op de juiste waarde weten te schatten. En dan kan men slechts vaststellen dat de mens nog ver achterstaat bij de natuur want zelfs onze kleinste „integrated circuits” kunnen nog lang niet in de plaats van de vleermuisorganen worden ingebouwd.

Ook de artsen hopen van de vleermuizen te kunnen leren. Diepgaande studie van de winterslaap zou misschien op

een goede dag inzicht geven, hoe het komt dat de levensfuncties zo lang kunnen worden uitgeschakeld zonder enig nadeel voor de gezondheid en bovendien op een bepaalde tijd deze functies weer worden ingeschakeld.

### LEVENDE STRALENDETEKTOR

Terwijl onze technici zich speciaalbuizen bouwen om gammastralen op het spoor te komen, zouden mosselen volgens Amerikaanse deskundigen over een soort stralendetektor beschikken. Men weet tot nu toe nog niet welke organen bij de mossel als zodanig dienst doen, doch men heeft wel kunnen vaststellen dat direct de schaal wordt gesloten en zij zich diep ingraven zodra een straal hen bereikt.

### DIERLIJK KOMPAS

Even scherp als onze sextanten, chronometers en meetinstrumenten, zo mogelijk zelfs beter, schijnt ook een soort „kompas” van vele dieren te werken. Postduiven vinden ook bij het dichtste wolkendek hun weg naar huis.

Trekvogels en talrijke vissoorten overwinnen zonder afstandsmeetapparatuur grote stukken van de aardbol en gaan zonder mankeren naar hun door bepaalde seizoenen opgedrongen verblijfplaatsen.

Menige natuuronderzoeker twijfelt eraan of deze dieren zich alleen maar op de stand van zon en sterren oriënteren en stellen de vraag of hierbij ook niet het magnetisch veld der aarde, micro-impulsen of andere stralingsbronnen mede richtingbepalend kunnen zijn.

### INFRAROOD-RICHTAPPARATUUR

Constructeurs van richtapparatuur hebben in de klapperslang een voorbeeld gevonden van richten door warmte-uitstraling. Zelfs in het donker vindt deze slang de weg naar de buit door zich te oriënteren op de infrarode straling veroorzaakt door de bloedwarmte.

### MECHANISCHE NEUZEN

De prestaties van vele dieren op het gebied van voelen, ruiken, horen, zien, richten, oriënteren en meten kan de mens zich nauwelijks eigen maken, soms in het geheel niet, met de meest ingewikkelde apparatuur. Nog steeds zijn er bijv. geen „mechanische neuzen” die uit een overstelpende hoeveelheid geurtjes gaslucht kan vaststellen. De hond en vooral de das kunnen het.

### OGEN, DIE KEUS MAKEN BIJ HET ZIEN

De kikvors heeft ogen, die slechts voor hem belangrijke gebeurtenissen waarneemt, zodat gevaarlijke situaties direct worden opgemerkt. Daarentegen laten voor hem niet belangrijke voorvallen de kikvors koud.

Met behulp van de elektronica hebben radartechnici

„ogen” gebouwd, die op ongeveer dezelfde manier een selectie toepassen en bijv. duidelijk verschil maken tussen stanioleprepen en vliegtuigen. Met jalousie kijken de technici naar de verlichtingskunstenaars onder de dieren. Ondanks hun kennis van de chemisch-fysische wetten ziet men geen kans de dierlijke verlichtingsorganen zelfs maar te benaderen.

Wel verstaan wij de kunst om met neonbuizen koud licht te maken als de lichtkevertjes, maar het chemische proces dat dit licht veroorzaakt zet 80% der energie om, terwijl bij ons het meeste nog in warmte wegvloeit. Onze gloeilampen zetten zelfs niet meer dan 5% in licht om.

Nog steeds is de formule niet gevonden waarmee moeder natuur dit hoge percentage bereikt.

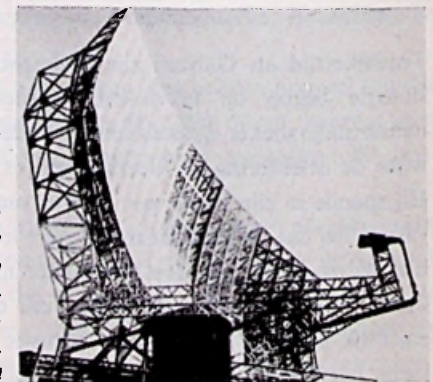
### DIER EN TECHNIEK ALS TEAM

De elektronica verlicht op het ogenblik het werk van natuuronderzoekers bij de waarneming van de dierenwereld. In samenwerking met enkele ingenieurs van Telefunken en met behulp van speciale versterkers en geluidspektografen wordt in enkele dierentuinen de dierentaal geanalyseerd en onderzocht in hoeverre deze bruikbaar zou kunnen worden gemaakt voor de communicatie tussen mens en dier. Veel van deze geluidsopnamen worden gebruikt, o.a. om vogelzvermen van vliegvelden te verjagen of om vissen te „overreden” zich in de netten te laten vangen.

Zeer veel is het de geleerden eraan gelegen achter al deze geheimen van de dierenwereld te komen om deze te kunnen gebruiken ten dienste van de mensheid.



*Voor het vliegen over zeeën en continenten maken de trekvogels niet zoals de mens gebruik van peil- en blindvlieginstrumenten en toch vervolgen zij hun weg zonder zich één moment te vergissen. De mens heeft zich om het zelfde te bereiken een enorme hoeveelheid apparatuur ontwikkeld. Foto Telefunken*



## NEONVOX 1965

Nog steeds is de NEONVOX het goedkoopste en voor de amateur eenvoudigste orgel; waarom Radio Electronica nog steeds geen transistor-orgel heeft gepubliceerd, heeft een heel eenvoudige oorzaak. De spreiding in de transistoren is nog altijd zó groot, dat het voor de amateur, die niet voldoende in deze techniek thuis is, nog steeds heel moeilijk is, het orgel tot een goed einde te brengen. Natuurlijk is er veel veranderd sinds het NEONVOX-boek is verschenen, maar dit betreft meer de opbouw als wel het schema, dat in zijn eenvoud nog steeds precies hetzelfde is. Wij kunnen daarom een ieder aanbevelen, om alvorens met de bouw te beginnen, eerst het NEONVOX-boek en het supplement goed en zeer rustig te lezen, zodat men iets gaat begrijpen van het ingewikkelde mechanisme. Zo worden op het ogenblik voor de opbouw van het orgel prints geleverd, die de samenstelling een stuk vereenvoudigen. Op de foto hiernaast zien we een dergelijk stel gedrukte schakelingen op ware grootte; boven de oscillatorprint met daarin gegraveerd een aantal nummers van 1 tot 5 en onder de delerprint met de nummers van 1 tot 10 en aan de rechterkant een aantal ongebruikte gaatjes. Op de getoonde print zijn gemonteerd 5 delers voor een 4-octaafs orgel en de ongebruikte gaatjes aan de rechterkant zijn voor een zesde deler, wanneer een 5-octaafs klavier wordt toegepast. De op de oscillatorprint geplaatste nrs dienen als volgt te worden verbonden.

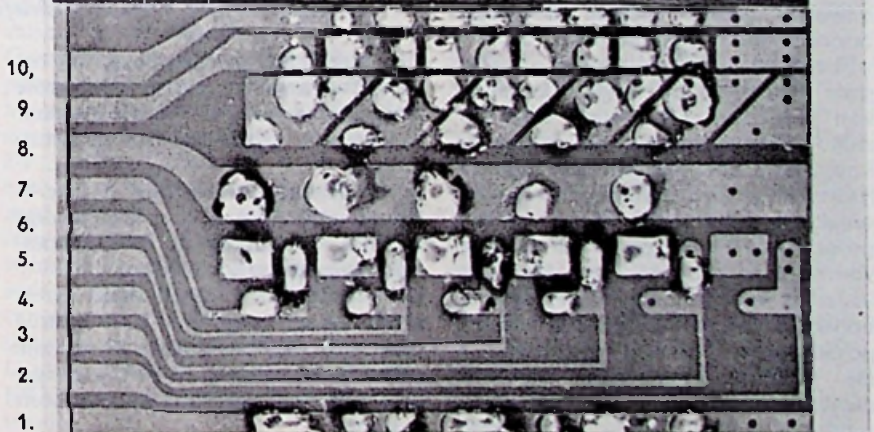
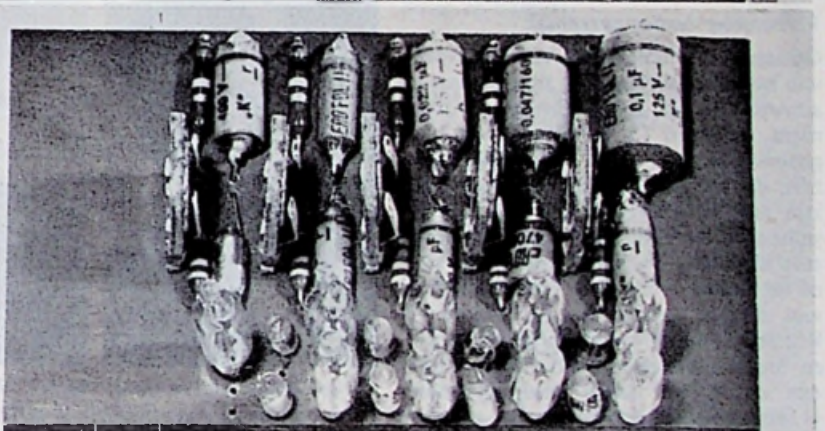
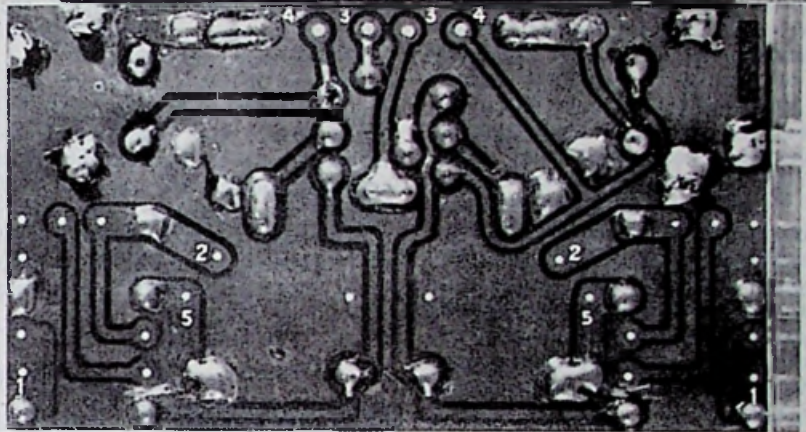
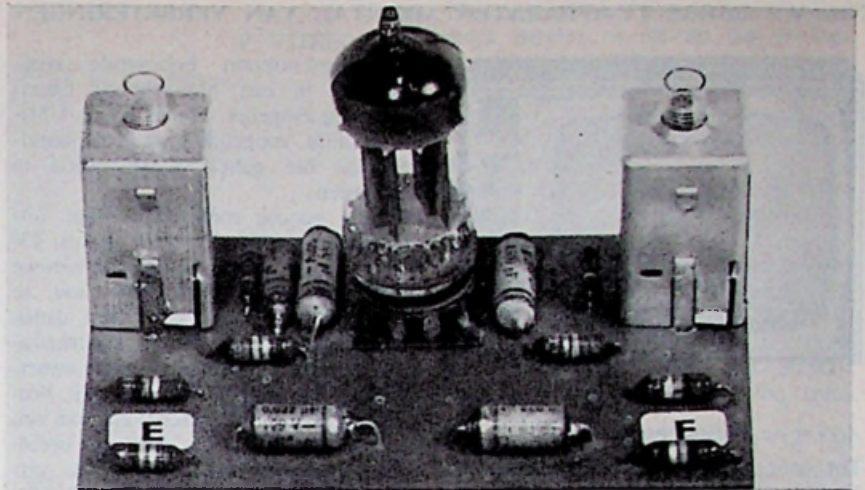
1. 300 volt ++
2. vibrato
3. 6,3 volt
4. naar delerprint 9
5. uit naar toets

De op de delerprint voorkomende nrs hebben de volgende betekenis:

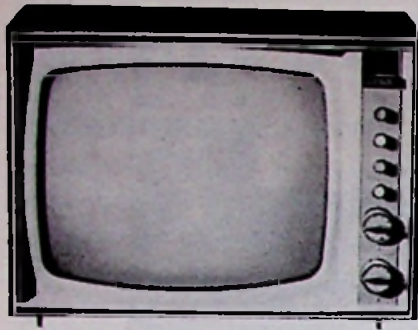
1. massa of aarde
2. zesde deler zie boven voor vijf octaafs klavier
3. vijfde deler
4. vierde deler
5. derde deler
6. tweede deler
7. eerste deler
8. 300 volt ++
9. gaat naar oscillatorprint no. 4: de toon van de hoofdosillator.
10. massa of aarde en is door te verbinden met 1.

Het tegenwoordige klavier (professioneel) is in tegenstelling met vroeger voorzien van wisselcontacten en speciaal ontwikkeld voor elektronische orgels. De delerprintjes worden direct aan het klavier gehangen.

Het gebruik van wisselcontacten in plaats van maak- of breekcontacten heeft een enorm voordeel doordat het orgel nu geheel ruisvrij is en geen andere bijgeluiden, die vroeger bij onnauwkeurig bouwen nog wel eens wilden optreden, worden gehoord.



## NIEUWE ERRES TV-APPARATEN MET TAL VAN VERBETERINGEN



### Accent op bedieningsgemak

Tot voor kort was in het westen van Nederland het „bedienen” van een televisietoestel een kwestie van aan- en uitzetten en af en toe het bijregelen van het beeld.

De laatste tijd wordt dit (gelukkig) anders. Om het tweede programma te kunnen bekijken, moeten wij „over op UHF” en natuurlijk gaan wij dan ook kijken op een ander kanaal. Langzamerhand moeten wij dus ons televisietoestel echt gaan bedienen. De knoppen voor VHF en UHF en de keuze van het kanaal worden belangrijk, temeer daar er in de naaste toekomst mag worden gerekend op een verdere uitbreiding van de keuzemogelijkheden.

### Verbetering bedieningsgemak

Gezien in dit licht zijn de verbeteringen van het bedieningsgemak bij de nieuwe aanwinst in het Erres televisie-assortiment, de typen TV 4656/5656, van het grootste belang. Alle bedieningsorganen, dus óók de kanaalkiezerknoppen, zijn aan de voorzijde van het toestel samengebracht op één paneel. Men tast niet meer in het duister aan zij- of achterkant bij het overschakelen van de ene zender op de andere. Wij zullen nu de verschillende knoppen en toetsen, die alle in een verticale lijn zijn opgesteld, nader bekijken, ook al omdat verschillende hiervan gecombineerde functies hebben. Bovenaan bevindt zich de aan/uit toets, die afwijkend van vorm is (hoekig), zodat geen verwarring met andere knoppen kan ontstaan. Daaronder bevinden zich achtereenvolgens de contrastknop, twee knoppen met een dubbele functie en de snelschakelaar voor overschakeling van eerste naar tweede programma. De bovenste van de twee voornoemde knoppen dient voor het instellen van helderheid en regeling beeldscherpte; met de onderste worden geluidsvolume en toon geregeld. De beide onderste grote knoppen dienen voor resp. de VHF- en UHF-zenderkeuze. Met behulp van bij deze

bedieningsknoppen behorende ring-regelaars is een haarscherpe fijnafstemming mogelijk. Het is bij de UHF knop zelfs mogelijk met één handomdraai het gehele UHF-gebied te doorlopen.

Na het succes met een vorige uitvoering, namelijk het type Erres TV 5657, werd besloten ook in het nieuwe toestel de video-variomatic toe te passen. Deze zorgt voor een automatische regeling van de contrastinstelling. Het aanpassen van de zwartwaarde wanneer in het gekozen programma wordt overgeschakeld van een directe uitzending op film of beeldband, komt hiermede geheel te vervallen. Door het grote aantal toegepaste automaten wordt een briljant en stabiel beeld verkregen.

Van belang is zeker voorts de laagohmige luidspreker aansluiting, die kan worden benut voor bandrecorderopnamen. Bovendien kan via deze aansluiting de luidspreker als extra luidspreker voor portable, bandrecorder en platenspeler worden gebruikt. Ook het omgekeerde is mogelijk, hetgeen vooral voor hardhorenden van belang

kan zijn. Deze kunnen dan naar de televisie kijken en de radio vlak bij hun oor plaatsen zodat zij het geluid toch goed kunnen horen zonder anderen te storen.

### Verbeterde techniek

Dankzij de voortschrijdende techniek was het mogelijk in plaats van de meer dan 22 buizen, die vroeger nodig waren, er nu slechts 16 te plaatsen, mede door de toepassing van de zgn. decalbuizen (zie RE, juni, blz. 396. Dit levert een aanzienlijke winst op aan verminderde warmte-ontwikkeling, terwijl bovendien het stroomverbruik ongeveer 25% minder is.

In het technische vlak biedt de nieuwe TV 4656/5656 nog meer snufjes. Door slechts één schroef los te nemen en 3 stekerverbindingen los te maken, kan de gehele kanaalkiezergroep plus afstemknoppen worden uitgenomen. De twee modellen, waarvan het type 5656 een 59 cm en type 4656 een 48 cm beeldbuis heeft, kan voor gebruik in randgebieden geleverd worden met transistoren in de UHF-kanaalkiezer. Hierdoor wordt een gunstiger signaal/ruisverhouding bereikt. H.

## NIEUWE LEIDERS bij AEG-TELEFUNKEN



Dr. ir. Hans Heyne voorzitter bestuursraad AEG en Telefunken



Dr. ir. Felix Herriger voorzitter bestuursraad Telefunken



Dipl. Kfm. Berthold Gamer voorzitter bestuursraad AEG

Ongeveer 2 jaar geleden begon bij het AEG-Telefunken concern een grote reorganisatie o.l.v. dr. ir. Heyne naar Amerikaans voorbeeld, dus decentralisering.

AEG behandelt voortaan de sterkstroom en als volkomen gelijkwaardige zuil zal Telefunken de zwakstroomaangelegenheden behandelen.

Over beide zuilen regeert thans dr. ir. Hans Heyne, terwijl dipl. Kfm. Bertold Gamer de AEG als directeur voor zijn rekening neemt en dr. ir. Felix Herriger deze taak bij Telefunken op zich heeft genomen.

De levensloop dezer heren wijst erop dat de leiding van concern en zuilen in goede handen is gekomen.

RE

## GETRANSISTORISEERD SNEL-RELAIS

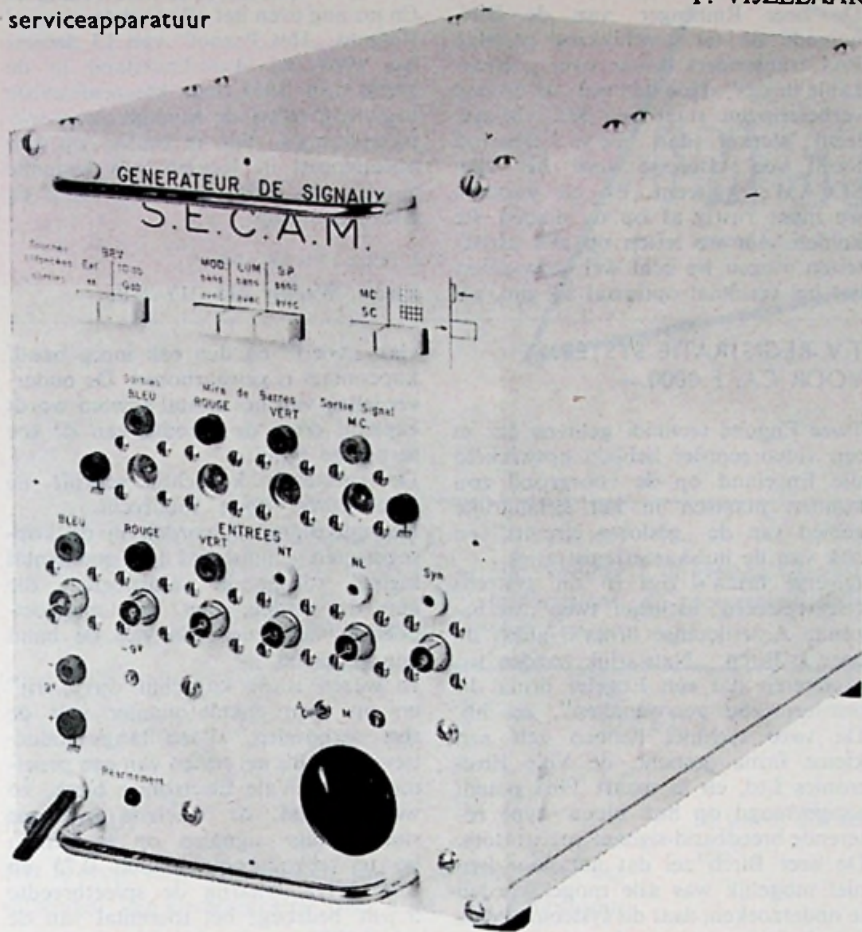
Een nieuw, geheel „solid-state” relais van Marconi Ltd. kan vele conventionele mechanische relais vervangen en is speciaal ontwikkeld voor telexinstallaties. Voordelen: geen „opzet”-tijd, geen afregeling, vonken of corrosie, werkt onder zeer hoge vochtigheidsgraad van  $-10^{\circ}\text{C}$  tot  $+70^{\circ}\text{C}$ . J.E.



# SECAM-KVT

serviceapparatuur

door  
P. VIJZELAAR



Dat men in Frankrijk niet zit te wachten tot de KTV-spoeling al te dun is geworden, blijkt uit het volgende persbericht d.d. 30 nov. 1964 van de Compagnie Francaise de Télévision (CFT). Sterk blijkt eveneens uit dit bericht, dat men er van overtuigd is dat SECAM het ten minste in eigen land - Frankrijk - voor het zeggen zal hebben.

Hoe zouden anders de franse fabrikanten het aandurven, dergelijke apparatuur „en masse” op de markt te brengen?

Het persbericht gewaagt van twee typen servicegeneratoren: De eerste, de GS-10, is bedoeld voor het afregelen van SECAM-kleurenontvangers in de fabriek, terwijl het tweede type, de „SERVOCHROM”, is ontworpen voor de service-zaken bij het afregelen, de installatie en het onderhoud.

Het aantal SECAM-ontvangers voor diverse doeleinden, dat in en buiten Frankrijk is gefabriceerd en geïnstalleerd, neemt snel toe, zodat geschikte service-apparatuur urgent nodig is.

De vervanging van ingewikkelde centrale-apparatuur, die als regel voor het afregelen en onderhoud van KTV-ontvangers wordt vereist, door twee eenvoudige, betrouwbare en goedkope instrumenten is mogelijk geworden door de principiële eenvoud van het SECAM-systeem, aldus het persbericht.

De geheel getransistoriseerde generator GS-10 (zie bijgaande foto) levert alle vereiste signalen om een SECAM-ontvanger in de fabriek af te regelen. Gecombineerd met een geschikte impulsgenerator voor de synchronisatie kan een volledig samengesteld SECAM-signaal worden gevormd.

De „SERVOCHROM”, eveneens geheel van halfgeleiders voorzien, is zeer compact, licht van gewicht en laag in prijs. Zonder enige andere voorziening levert dit apparaat de vereiste signalen om een SECAM-ontvanger in de service-zaak of zelfs thuis bij de klant te kunnen afregelen. U ziet, Frankrijk wacht niet op een KTV-systeembeslissing, het *doet* eenvoudig.

Nu mag iedereen met iedereen erover gaan twisten of dit nu wel zo verstandig is (en ook uw redacteur zegt, dat we op April 1965 te Wenen moeten wachten) maar ondertussen ... heeft SECAM in Frankrijk al meer dan wortel geschoten.

Toch wordt ons hier een spiegel voorgehouden, en wie durft hier goed in te kijken?

Duidelijker, waar blijven de ontwerpen voor NTSC- of PAL-apparatuur ten behoeve van de service? Of tenminste de aankondigingen daarvan? Of staan de servicetechnici straks met „monochrome” handen? Dan is die trein wel mooi gemist!!

Nog verder! Waar blijven in de Nederlandse vakliteratuur de cursussen om dit enigermate machtig te worden? Waar blijft u, Radio Bulletin, Radio Electronica, Radio TV-Revue e.a.? Excuus! RE deed al veel, maar is dit genoeg? Mijn hoofdredacteur nodig ik uit hierbij nog enige regels te voegen.

## NASCHRIFT VAN DE REDACTIE

*Wij kunnen niet anders doen als dhr. Vijzelaar gelijk geven. Maar waar halen wij de gegevens vandaan, als de grote fabrieken schijnbaar nog niet zover zijn. Wij kunnen niet anders doen dan vaststellen, dat Frankrijk op het ogenblik vooraan staat en hopen straks van de Salon in Parijs met de nodige gegevens terug te komen.* H.

**RE**

## NIEUW TELEFOONSISTEEM MET „CODED SPEECH”

De Engelse General Post Office is bezig te onderzoeken in hoeverre een nieuw elektronisch systeem van Standard Telephones and Cables Ltd. kan bijdragen om een meer efficiënt gebruik te kunnen maken van bestaande telefoonlijnen.

Het nieuwe pulscodemodulatiesysteem (PCM) geeft 23 spraaksignalen op vier kabeldraden, waarvan twee de „heengaande”, en twee de „terugkomende” gesprekken voeren. Het is zodoende mogelijk om ca. tien maal zoveel gesprekken over een zelfde verbinding te voeren. Het PCM locale systeem is ontwikkeld voor stukken van 15-35 km.

Het spraaksignaal van 23 abonnées wordt achtereenvolgens 8000 maal per seconde afgetast. Iedere aftasting wordt vergeleken met een schaal met 125 stappen, waarnaar een code-pulstrein wordt samengesteld met 1,75 MHz. Een 24e kanaal wordt gebruikt voor synchronisatie. De pulsen worden iedere 1,8 km geregenereerd in metalen kastjes in de bestaande kabelputjes. De benodigde voedingsspanningen worden via dezelfde lijn aangevoerd. J.E.

## KLEURENTELEVISIE- ACTUALITEITEN

Het is al weer enige tijd geleden dat we op deze plaats verslag uitbrachten van het wel en wee van de KTV.

Hoe ver zijn we nu gevorderd?

Nog niet zo heel lang geleden, begin december 1964, was de „Ad hoc“-groep KTV van de EBU bijeen in Hilversum, samen met een aantal waarnemers uit Oosteuropa. Volgens een persbericht kwam men (weer) niet tot een unanieme uitspraak.

Naar verluidt wil men in januari nogmaals bijeenkomen, terwijl op de vergadering van de studiegroep XI van het CCIR, te houden van 24 maart tot 7 april 1965 in Wenen, de uiteindelijke beslissing en keuze (hoopt men) wordt bepaald.

Intussen zijn interessante proeven gedaan, vooral over lange afstanden. In oktober jl. heeft men een KTV-verbinding gemaakt vanuit Londen naar Moskou en terug, waarbij de drie systemen NTSC, PAL en SECAM afwisselend zijn beproefd.

Voor dit doel waren in Moskou enige PAL-coders opgesteld, alsook in Sofia (Bulgarije). Deze apparatuur was afkomstig van Telefunken en ter plaatse toegelicht door Dipl. Ing. Walter Bruch.

De resultaten waren boven verwachting zeer goed. De verschillen tussen de drie systemen waren niet zodanig dat een voorkeur kon worden bepaald. Er waren ook andere verbindingen, zoals bijv. Londen - Parijs v.v.

ABC-Television ontwikkelde een transcoder voor SECAM naar NTSC, die met succes op een IEE-meeting in Londen werd gedemonstreerd door mr. H. Steele. Vanuit de Teddington Studio's werd het SECAM-sigitaal HF-uitgestraald, getranscodeerd (terug naar SECAM) en via een videokabel teruggevoerd. Naar verluidt was het getranscodeerde KTV-beeld scherper dan het originele! De waarderingen van de experts waren:

SECAM direct:	1,61.
SECAM getranscodeerd:	1,89.
NTSC direct:	2,01.

En qua compatibiliteit resp. 1,95—1,87 en 1,83. U ziet dat deze cijfers niet zo ver van elkaar liggen!

Volgens de heer Steele kon een SECAM-sigitaal net zo gemakkelijk op band worden geregistreerd als een monochroom videosigitaal. Dat is begrijpelijk als men bedenkt dat ook SECAM grote differentiële fase draagt. De bezwaren tegen SECAM liggen dan ook weer in de signaalbehandeling in de studio.

Hoe dan ook, zelfs de heer Ribchester van de Amerikaanse RCA wenste de heer Steele geluk met dit resultaat en

zei dat SECAM inderdaad veel voordelen had boven NTSC.

De heer Raininger van de BBC noemde de ter beschikking gestelde PAL-transcoders echter weer „remarkable things“. Hoe dan ook, na diverse verbeteringen staat het SECAM-systeem sterker dan eerst. Rusland toont veel interesse voor het zgn. SECAM 3-systeem. En zo wachten we maar rustig af op de dingen die komen. Als we letten op alle activiteiten mogen we echt wel verwachten dat het resultaat optimaal zal zijn, als

## T.V.-REGISTRATIE SYSTEEM VOOR CA. F 3000.—

Twee Engelse technici geloven dat ze een videorecorder hebben ontwikkeld die Engeland op de voorgrond zou kunnen plaatsen in het belangrijke gebied van de „gesloten circuits“ en ook van de huiskamerregistraties.

Diverse firma's zijn in dit systeem geïnteresseerd, inclusief twee „welbekende Amerikaanse firma's, aldus de heer J. Birch. „Natuurlijk zouden wij prefereren dat een Engelse firma dit ontwerp zou vervolmaken“, zei hij. De twee technici hebben zelf een kleine firma gesticht, de Vale Electronics Ltd, en in maart 1963 patent aangevraagd op hun nieuw type roterende breedband-sigitaal registrators. De heer Birch zei dat het voor hen niet mogelijk was alle mogelijkheden te onderzoeken, daar dit systeem slechts een deel van hun werkzaamheden is. Daarom hopen ze dat een grotere firma de verdere ontwikkeling overneemt. Hij voorziet vele toepassingen bij gesloten circuits, *bij gebruik van normale 6,35 mm bandmaat*, alsook in de opleiding, medische training en de industrie!

De prijs zou in het begin bij f 10 000 liggen, later zou dit ten hoogste f 3000 gaan bedragen!

Het nieuwe systeem, nog steeds volgens de heer Birch, zou diverse voordelen hebben, o.a. het gebruik van  $\frac{1}{4}$  inch band (of elke andere bandmaat tot aan 50,8 mm), met een minimum aan band- en kopslijtage en vrijwel constante bandsnelheden.

## HET SYSTEEM

Het hart van het systeem is een roterende „kop“ met meerdere spleten. Deze is samengesteld uit een niet-magnetische schijf, waaromheen aan de buitenomtrek eenvoudig een dunne strook magnetisch materiaal is bevestigd. Deze dunne band is onderbroken door een serie nauwe spleten, die geheel zijn opgevuld met een niet-magnetisch materiaal, zodat de getransporteerde band een glad opper-

de techniek tenminste niet wordt gedwarsboemd door financiële belangen. En nu nog even het allerlaatste nieuws! Volgens „Het Parool“ van 13 december 1964 zal West-Duitsland in de herfst van 1967 met kleurentelevisie beginnen, naast de huidige zwart-wit-programma's. Dit is beslist op een bijeenkomst in Keulen van leidende figuren van PTT, industrie, radio en televisieomroep.

Literatuur, o.a.

Electr. Weekly 215-217-218.

vlak „voelt“ en dus een innig band/kopcontact is gewaarborgd. De onderverdeling van het aantal spleten wordt bepaald door de breedte van de toe te passen band.

De roterende kopschijf schrijft de videosporen bijna loodrecht.

De videosignalen worden in de kopsegmenten geïnduceerd door een aantal kleine, stilstaande veldspoelen, die aan de gladde, niet van magneetpoeder voorziene zijde van de band zijn geplaatst.

In wezen is de kopschijf dus „vrij“ en op geen enkele manier met de rest verbonden, alleen langs inductieve weg. Bij het testen van een proefmodel van Vale Electronics bleek, zo werd gezegd, de machine in staat sinusvormige signalen op te nemen en te reproduceren tussen 0,75 en 2,76 MHz, waarbij de spleetbreedte 5  $\mu$ m bedroeg; het toerental van de schijf 7000 t/m en de constante bandsnelheid 76 cm/sec. De heer Birch gelooft dat het een eenvoudige zaak is om de frequentiebandbreedte te vergroten door de spleet slechts 1,3  $\mu$ m te maken. Volgens hem is dit niet moeilijker dan bij de huidige handelsvideokoppen het geval is.

## CONVENTIONEEL REGEL- SYSTEEM?

Tot nu toe is geen aandacht besteed aan de ontwikkeling van het vereiste regelsysteem voor het bandtransport en de roterende kop voor opnemen en weergeven. Men neemt aan dat dit regelsysteem echter qua techniek conventioneel kan zijn.

Hoewel de Vale Electronics is gevestigd in West Bridgeford, en de twee technici vroeger in dienst waren van de NEV (Nottingham Electronics), beweren zij met klem dat dit systeem niets te maken heeft met de zgn. Telcan-recorder, die „ill-fated“ is gebleken.

Literatuur:

Electronics Weekly, 11-11 1964, pg. 11.

*Theorie en praktijk van*

# FM STEREO

volgens het piloottoonsysteem

## SUMMARY

*In the following article, volume 1, a general description is given of the G.E.-Zenith stereosystem as recommended by the European Broadcasting Union for Europe.*

## DEEL 1

### INLEIDING

Het is reeds enige tijd geleden, dat in Amerika voor het uitzenden van stereosignalen over F.M. het piloottoonsysteem werd gekozen.

Zoals bekend worden in Nederland reeds gedurende meer dan een jaar stereo-uitzendingen volgens dit systeem uitgestraald.

Het navolgende artikel wil een poging zijn deze nieuwe techniek zowel theoretisch als praktisch voor de lezers te ontsluiten.

### COMPATIBILITEIT

Bij het zoeken naar een volwaardig stereo-zendsysteem is men van de gedachte uitgegaan dat het systeem eveneens uitstekend met een normale mono-ontvanger zou moeten kunnen worden beluisterd, zonder dat een te groot kwaliteitsverlies zou optreden ten opzichte van de volwaardige mono-uitzending.

Als gevolg van deze eis dienen zowel het linker als het rechter kanaal beide hoorbaar te worden uitgezonden, hetgeen overeenkomt met een eenvoudige sommatie van de beide kanalen, welke in het vervolg zullen worden aangeduid met  $A =$  links en  $B =$  rechts.

Er wordt dus een somsignaal  $M$  verkregen dat beantwoordt aan:

$$M = \frac{A + B}{2}$$

De omvang van het frequentiegebied van het  $M$ -signaal is 30 Hz — 15 000 Hz.

Opdat het nu mogelijk zal zijn, dat de stereoluisteraar  $A$  en  $B$  weer zal kunnen scheiden, dient er op de één of andere wijze een tweede signaal te worden uitgezonden dat het verschil is van  $A$  en  $B$  en beantwoordt aan:

$$S = \frac{A - B}{2}$$

Dit wordt verkregen door  $A$  met  $B$  in tegenfase te sommeren. Het terugwinnen van  $A$  en  $B$  aan de ontvangerzijde kan nu eenvoudig geschieden door  $M$  en  $S$  respectievelijk op te tellen of af te trekken.

Eén en ander is verduidelijkt in figuur 1.

De omvang van het frequentiegebied van het  $S$ -signaal is eveneens 30 Hz — 15 000 Hz.

Aangezien het frequentiespectrum van 30 Hz — 15 000 Hz reeds in beslag wordt genomen door het  $M$ -kanaal, dient het  $S$ -kanaal te worden verschoven naar een hoger frequentiegebied, opdat het tegelijkertijd samen met het  $M$ -kanaal kan worden gemoduleerd op de draaggolf van de F.M.-zender. Het is nu reeds duidelijk dat het te moduleren frequentiespectrum bij een stereo-uitzending aanzienlijk uitgebreider zal zijn dan bij een mono-uitzending.

<sup>1)</sup> Laboratorium Nederlandse Radio-Unie, Hilversum.

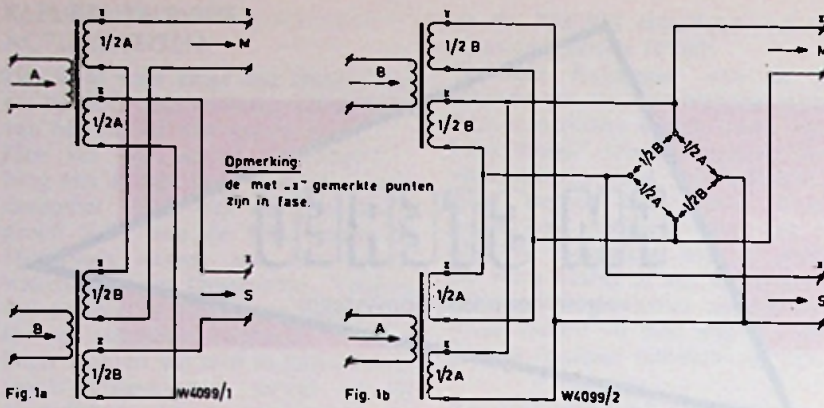
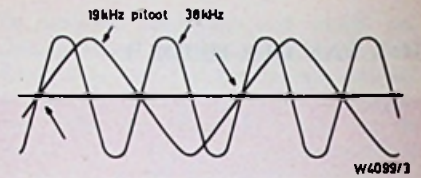
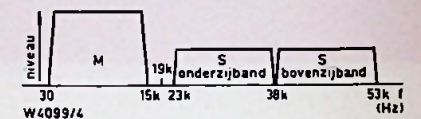


Fig. 1a W4099/1  
Fig. 1b W4099/2  
Optel- en aftrachakelingen voor het verkrijgen van M- en S-signalen uit A en B.



Figuur 2. Faseverband tussen 19kHz piloot en 38kHz subcarrier signaal. W4099/3



Figuur 3. Spectrumverdeling van het multiplexsignaal. W4099/4

Aan de andere kant dient deze uitbreiding tot een minimum te worden beperkt in verband met de verslechtering van de signaal ruis-verhouding bij overdracht van een breder frequentiespectrum en het gevoeliger worden voor stoor signalen en onderlinge storing door zenders in hetzelfde of naburig kanaal.

Daar de stereotransmissie tot doel heeft de overdracht van klankbeelden te perfectioneren, zal slechts gebruik gemaakt kunnen worden van transmissie door middel van F.M. zenders.

Het frequentiespectrum, dat door een F.M. zender kan worden uitgezonden, wordt hoofdzakelijk beperkt door de bandbreedte van de F.M.-ontvanger welke intussen reeds in grote mate is vastgelegd door de verschillende normen voor monotransmissie, waar o.a. de gehele zenderplanning op gebaseerd is.

Voorts dient het niveau van de mono-informatie in het stereoklankbeeld ten opzichte van eenzelfde mono-uitzending zo weinig mogelijk te worden teruggenomen, daar reeds hierdoor de signaal/ruis-verhouding voor mono-ontvangst wordt benadeeld, hetgeen resulteert in een kleiner werkgebied van de zender waarbinnen een bepaalde ontvangstkwaliteit kan worden gegarandeerd.

Het systeem dat aan bovengenoemde eisen het meest tegemoetkomt is het door de General Electric Company ontwikkelde piloottoonsysteem, dat op 19 april 1961 in Amerika door de Federal Communications Commission (F.C.C.) als officiële standaard voor stereo-omroep werd aangenomen.

### PILOOTTOONSYSTEEM

In het voorgaande deel over de compatibiliteit werd reeds besproken hoe de M- en S-kanalen dienen te worden uitgezonden en we zullen nu in detail bespreken hoe één en ander is verwezenlijkt bij het piloottoonsysteem.

Hierbij wordt het M-kanaal normaal direct uitgezonden en beslaat dus het frequentiegebied van 30 Hz tot 15 000 Hz. Het S-kanaal wordt amplitudegemoduleerd op een draaggolf van 38 kHz, waarbij de draaggolf zelf volledig wordt onderdrukt.

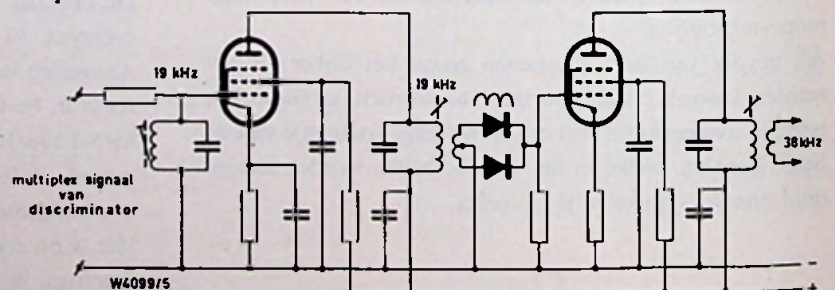
Er resteren dus bij modulatie slechts twee zijbanden. Aangezien het frequentiespectrum van het S-kanaal loopt van 30 Hz tot 15 000 Hz verkrijgen wij na modulatie een zijbandspectrum, lopende van 38 kHz — 15 kHz = 23 kHz tot 38 kHz + 15 kHz = 53 kHz.

Het voordeel van een subcarriersysteem met onderdrukte draaggolf ligt hierin, dat bij afwezigheid van informatie in het S-kanaal er eveneens geen informatie wordt uitgezonden in het frequentiegebied van 23 kHz tot 53 kHz. Dit is uitermate belangrijk daar het uitgezonden frequentiespectrum van de F.M. zender dan overeenkomt met dat van een monozender.

Deze situatie treedt bijvoorbeeld op bij gelijke signalen (gelijk in amplitude en fase) in het linker en rechterkanaal.

De toename van het uitgezonden frequentiespectrum wordt dus bepaald door de hoeveelheid S — informatie of het verschil van het linker en rechter kanaal.

De beperking van het uitgezonden frequentiespectrum is



Figuur 4. Herstel van de 38kHz subcarrier (passieve methode) aan ontvangerzijde. W4099/5

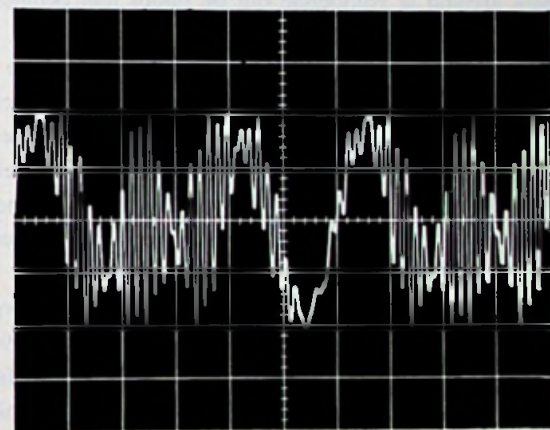
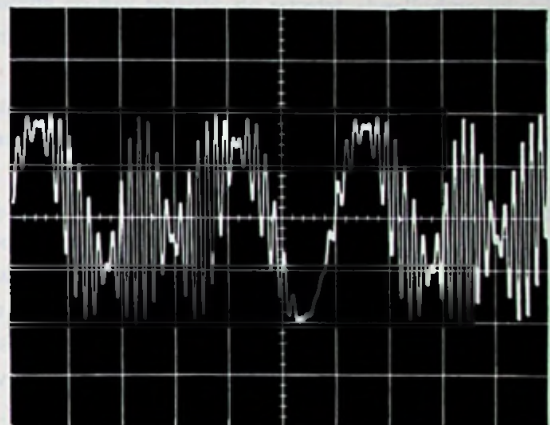
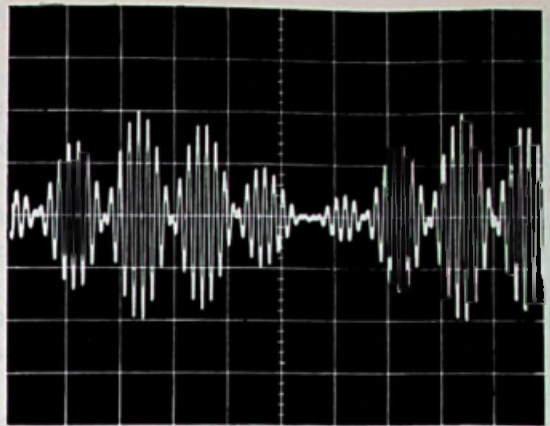
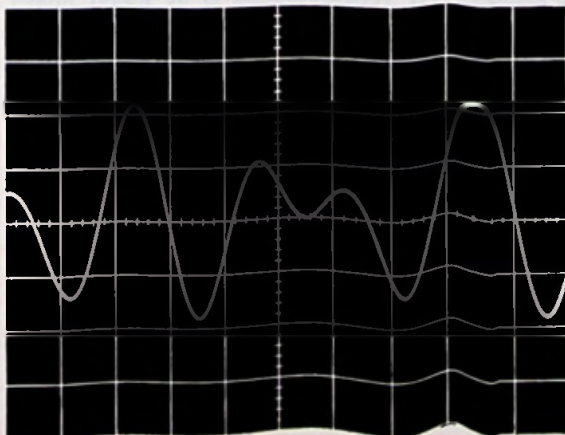
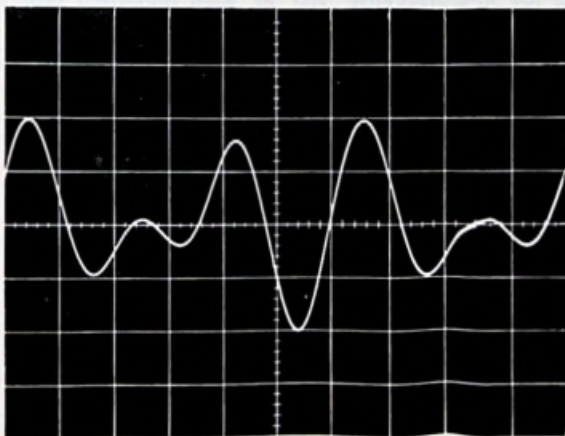
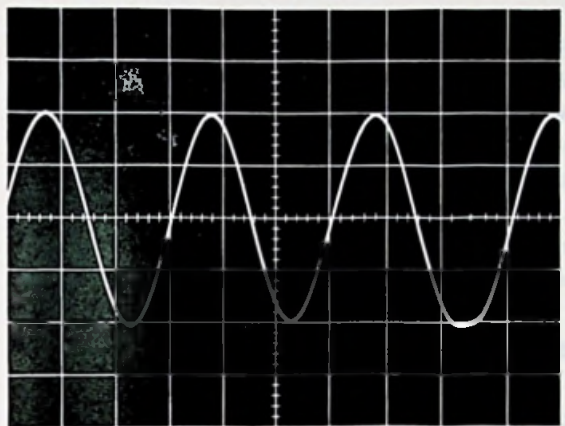
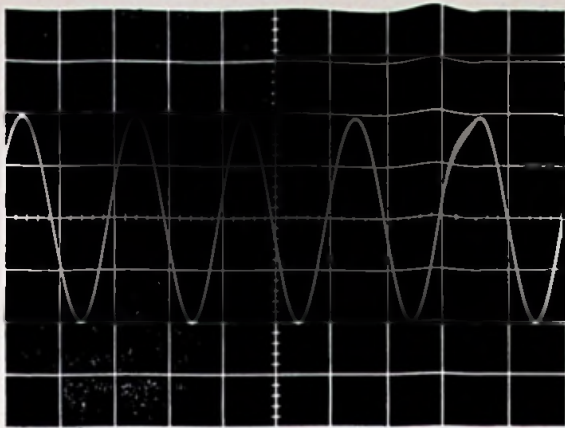


Fig. 5. Het coderen van de twee signalen A en B naar het multiplex-signaal (zie tekst)

hierom belangrijk daar hiervan de toename van storing door F.M. zenders onderling afhangt.

Opdat aan de ontvangerzijde het dubbelzijbandspectrum weer juist gedetecteerd zal kunnen worden, behoeven wij een „pilootsignaal” waarmee of waaruit een 38 kHz-draag-golf kan worden afgeleid.

Deze 38 kHz-draag-golf dient in de juiste faserelatie te staan t.o.v. het ontvangen dubbelzijbandspectrum. Met behulp van de gereconstrueerde subcarrier zijn wij in staat om door middel van omhullende-detectie of door schakeldetectie (productdemodulatie), de informatie in het S-kanaal te herwinnen.

Een foutieve fase van de subcarrier t.o.v. de zijbanden uit zich bij omhullende-detectie als afname van de amplitude en vervorming, en bij schakeldetectie alleen als een afname van de amplitude van het S-kanaal.

De schakeldetectie of synchrone-detectie verdient dan ook de voorkeur en wordt tegenwoordig in de meeste stereo-ontvangers toegepast.

Als pilootsignaal wordt bij het piloottoonsysteem een toon van 19 kHz mee uitgezonden, dus op de halve frequentie van de subcarrier. Deze constant aanwezige toon wordt met 10% van de totale deviatie uitgezonden, hetgeen overeenstemt met 7,5 kHz „zwaai”. Er is nu 4 kHz afstand tussen de piloot enerzijds en de hoogste respectievelijk laagste frequentie van de M- en S-spectra anderzijds.

Deze afstand is voldoende om de piloot met behulp van een filter van de rest van het spectrum te scheiden.

Na versterking en verdubbeling in frequentie is de subcarrier gereconstrueerd. Er is in het uitgezonden spectrum een vast faseverband tussen de piloot enerzijds en het zijbandspectrum anderzijds en wel zo dat de positief gerichte nuldoorgangen van de piloot samenvallen met de positief gerichte nuldoorgangen van het zijbandspectrum (fig. 2).

Dit faseverband wordt aan de zenderzijde zeer nauwgezet gehandhaafd. Met behulp van de afstemming van de 19 kHz ingangskring zijn wij in staat de subcarrier in de juiste fase te reconstrueren, hetgeen resulteert in een maximum niveau van het gedetecteerde S-kanaal.

In figuur 3 is aangegeven hoe het totale spectrum van het piloottoonsysteem er uit ziet en in figuur 4 hoe bijvoorbeeld praktisch in een Decoder uit het binnenkomende spectrum de piloot wordt gefilterd, versterkt en verdubbeld.

Aangezien 10% van de totale deviatie constant in beslag wordt genomen door de piloot, blijft er nog 90% over voor de spectra van het M- en S-kanaal.

We hebben gezien dat de signalen M en S gedefinieerd zijn als:

$$M = \frac{A + B}{2} \text{ en } S = \frac{A - B}{2}.$$

Hieruit volgt dat A en B nooit groter kunnen worden dan  $\frac{1}{2} M$  of  $\frac{1}{2} S$ . Aangezien de amplituden van A en B aan studiozijde gecontroleerd en binnen deze grens gehouden worden, staat de volledige 90%-deviatie ter beschikking van het M- of het S-kanaal. Wanneer M namelijk vol wordt gemoduleerd, is er geen S en omgekeerd. Dit is mogelijk, daar de grootte van het zijbandsignaal gelijk is aan de absolute waarde van het S-signaal.

Eén en ander wordt in figuur 5 verduidelijkt. In figuur 5a en 5b vinden wij twee signalen A en B welke door de studio aan de ingangen van de stereocoder worden geleverd. Hiervan worden de signalen  $M = \frac{1}{2} (A + B)$  en  $S = \frac{1}{2} (A - B)$  gevormd, welke getekend zijn in de figuren 5c en 5d.

Het S-signaal ziet er na modulatie met draaggolf-ondersdrukking uit als in figuur 5e. Vervolgens worden in de stereocoder de signalen M (5c) en S (5e) gesommeerd, waarna wij figuur 5f verkrijgen. In figuur 5f zien we dat er door het zijbandsignaal als het ware snel wordt omgeschakeld van A naar B.

Wanneer aan het signaal van figuur 5f ook nog de 19 kHz-piloot wordt toegevoegd is het complete „multiplex-signaal” ontstaan (figuur 5g). Dit multiplex-signaal wordt aan zenderzijde in een „encoder” of kortweg coder gevormd.

Voor een goede scheiding tussen A en B in het multiplex-signaal is het noodzakelijk dat er geen onderling faseverschil ontstaat tussen het M-kanaal en het S-kanaal. Tevens dienen de frequentiekenarakteristieken van het M- en het S-kanaal volkomen gelijk te zijn.

Een afwijking in fase of frequentiekenarakteristiek van M t.o.v. S resulteert direct in overspreken van A naar B en omgekeerd. Ook na omvorming van het laagfrequente S-kanaal in een dubbelzijbandsignaal gelden de bovenstaande eisen eveneens, echter dan voor het M-kanaal en de omhullende van het S-kanaal.

Als voorbeeld is in figuur 6a aangegeven hoe het multiplex signaal er uit ziet bij modulatie van het A-kanaal door een toon en correcte fase- en frequentiekenarakteristiek van het M- en S-kanaal. Ter verduidelijking is de piloot uitgeschakeld. Wij zien nu dat de toppen van het subcarrier-signaal afwisselend nauwkeurig de sinus van A volgen, alsook de nullijn wegens de afwezigheid van B. De nullijn is hierbij volkomen recht, hetgeen betekent dat ook in het multiplex-signaal geen B-signaal door overspreken aanwezig is.

Bij een amplitudefout van M of S waarbij M groter is dan S, spreekt A in fase over in B (figuur 6b).

Is S groter dan M dan verkrijgen we een toestand waarin A in tegenfase overspreekt naar B (figuur 6c).

Een fasefout tussen M en S openbaart zich als aangegeven in figuur 6d.

In welke mate een amplitudefout van het M- of het S-kanaal het overspreken beïnvloedt, is aangegeven in tabel I.

De invloed van een faseverschil tussen het M- en het S-kanaal resulteert in een overspreekdemping zoals aangegeven in tabel II.

Wanneer we spreken over de faserelatie tussen M en S wordt daar niet alleen een fasefout tussen de laagfrequente M- en S-kanalen mee bedoeld, doch tevens een fasefout tussen het M-kanaal en de omhullende van het subcarrier-kanaal. Dit laatste stelt de constructeur van een encoder voor veel groter problemen dan het eerste.

We zullen trouwens zien, dat we dit probleem ontmoeten van coder tot en met decoder.

De overspreekdemping van A naar B en omgekeerd in het gevormde multiplexsignaal bedraagt bij een goede encoder aan zenzijde in het frequentiegebied van 30 Hz tot 10 000 Hz in het algemeen 40 tot 50 dB. De overspreekdemping zal bij 15 000 Hz meestal liggen tussen 30 en 40 dB.

TABEL I

Invloed van de amplitudefout van het M- of het S-kanaal op de overspreekdemping der stereokanalen.

Amplitudefout (dB)	Overspreekdemping (dB)
0,1	44,75
0,2	38,76
0,3	35,3
0,4	32,75
0,5	30,85
0,6	29,25
0,7	27,9
0,8	26,7
0,9	25,7
1,0	24,8

TABEL II

Invloed van een onderling faseverschil der M- en S-kanalen op de overspreekdemping der stereokanalen.

Faseverschil $\varphi$	Overspreekdemping (dB)
0° 30'	47,2
1° 00'	41,2
1° 30'	37,65
2° 00'	35,15
2° 30'	33,2
3° 00'	31,6
4° 00'	29,1
5° 00'	27,2
7° 00'	24,25
10° 00'	21,15

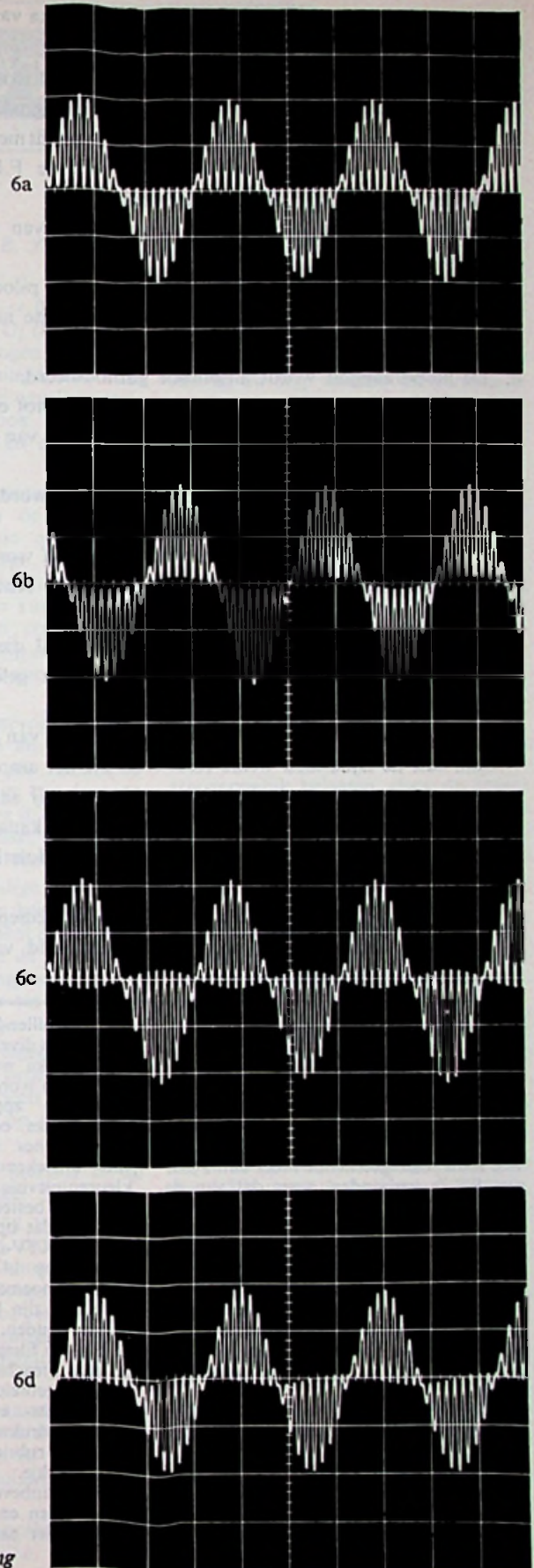


Fig. 6. Amplitude- en fasefouten van het M- en S-kanaal onderling

## Uittreksel van de door de F.C.C. voor Amerika vastgestelde normen voor stereotransmissie

- a. Het modulerende signaal van het hoofdkanaal wordt gevormd door de som van de linker- en rechter signalen.
- b. Een pilootfrequentie van  $19\ 000\ \text{Hz} \pm 2\ \text{Hz}$  wordt mede uitgezonden en devieert de draaggolf van de F.M. zender 8 tot 10% van de maximale deviatie.
- c. De hulpdraaggolf is de tweede harmonische van de pilootfrequentie.  
De positief gerichte nuldoorgangen van de pilootfrequentie vallen samen met de positief gerichte nuldoorgangen van de hulpdraaggolf.
- d. De hulpdraaggolf wordt amplitude gemoduleerd.
- e. De hulpdraaggolf zelf dient te zijn onderdrukt tot een niveau, kleiner dan 1% van de maximale deviatie van de F.M.-zender.
- f. De hulpdraaggolf dient gemoduleerd te kunnen worden met frequenties van 30 Hz tot 15 000 Hz.
- g. Het modulerende signaal van de hulpdraaggolf wordt gevormd door het verschil van de linker en rechter signalen.
- h. De pre-emphasis van het hulpdraaggolf-kanaal dient ten aanzien van fase en amplitude-karakteristiek gelijk te zijn aan de pre-emphasis van het hoofdkanaal.
- i. De piekdeviatie van de F.M. zender, ten gevolge van de som van de zijbanden welke resulteren uit het amplitude-moduleren van de hulpdraaggolf, mag bij aanwezigheid van alleen een linker of rechter kanaal niet groter zijn dan 45% van de totale modulatie-diepte.  
Evenzo mag voor het hoofdkanaal de modulatie-diepte niet meer dan 45% bedragen bij aanwezigheid van alleen een linker of rechter kanaal.

- j. Op het moment dat alleen een positief linker signaal wordt toegevoerd, moduleert het hoofdkanaal de zender zodanig, dat de frequentie toeneemt. De hulpdraaggolf (welke onderdrukt is) enbijbehorende zijbanden passeren de nullijn gelijktijdig en in dezelfde richting.
- k. Het onderlinge verschil in piekdeviatie van het hoofdkanaal, ten opzichte van de piekdeviatie van het hulpdraaggolfkanaal bij aanwezigheid van een continu linker of rechter signaal, mag niet meer dan  $\pm 3,5\%$  bedragen voor alle niveau's van dit signaal en alle frequenties van 50 Hz tot 15 000 Hz.
- l. Het faseverschil tussen de nulpunten van het signaal in het hoofdkanaal en de omhullende van het hulpdraaggolfkanaal, bij aanwezigheid van een continu linker- of rechter signaal, mag niet meer bedragen dan  $\pm 3^\circ$  voor audio-frequenties van 50 Hz tot 15 000 Hz.  
*Opmerking.* Indien de scheiding tussen het linker- en het rechter kanaal, zoals aanwezig in het multiplex-signaal, beter is dan 29,7 dB voor audio-frequenties van 50 Hz tot 15 000 Hz, kan worden aangenomen dat de voorwaarden zoals genoemd in de secties k en l zijn vervuld.
- m. De overspraak van het hulpdraaggolf-kanaal naar het hoofdkanaal dient 40 dB beneden 90% modulatie te liggen.
- n. De overspraak van het hoofdkanaal naar het hulpdraaggolfkanaal dient 40 dB beneden 90% modulatie te liggen.

In deel II zal de theorie van de codeer- en decodeermethode worden uiteengezet, terwijl aan het slot van deze serie artikelen over FM-stereo nog een wiskundige verhandeling zal worden gegeven ter completering van het geheel, die echter voor een goed begrip niet noodzakelijk is.

## BOEKBESPREKING

„Televisie bij onderwijs en opleiding”, door D. A. de Korte.  
Uitgeverij Agon Elsevier 1964, Amsterdam - Brussel.  
Bestelnummer AB 3. Prijs f 7,90.

Wie zoals ondergetekende meer dan 8 jaar met RE is verbonden, weet dat van de zijde van de hoofdredactie reeds verschillende malen - laat ik het zachtken uitdrukken - is aangedrongen op meer mogelijkheden, verbetering en vooral meer erkenning van het elektronische onderwijs in Nederland. Hoewel aan deze wensen (nog) nauwelijks iets is gedaan, valt de verschijning van bovengemelde „pocket” in onze categorie „gelukkige verschijnselen”.

Het is nl. een gelukkig verschijnsel dat na 13 jaar televisie in Nederland een dergelijke uitgave het licht ziet, en vooral dat het in een vorm en kwaliteit geschiedt die voor het onderwijs beslist waardevol mag worden genoemd.

Niet alleen de historie van TV in het algemeen en de groei in Nederland, ook

de verschillende methoden van schooltelevisie in diverse andere Europese landen en Amerika worden nader toegelicht. Bovendien worden de diverse soorten van technische apparatuur, die voor het maken van een TV-programma nodig zijn, in het kort toegelicht, voorzien van uitstekende illustraties. Ook aan kleurentelevisie en „closed circuit” wordt aandacht besteed.

Het feit dat op pag. 31 de eerste experimentele KTV-uitzending van Philips, gehouden op 14 okt. 1964 in Eindhoven, wordt genoemd, bewijst wel dat de heer de Korte zijn boekje „up to date” heeft willen houden. Verder worden eveneens de dia- en filmprojectie behandeld, alsook de zgn. „teaching machines”.

Een uitgebreide opgave van school-, universiteits- en overige TV-activiteiten en een indrukwekkend literatuuroverzicht in diverse rubrieken besluiten dit interessante werkje.

Warm aanbevolen aan HH. docenten aan scholen en bedrijfsopleidingen, maar niet minder aan de studerenden.

P. Vijzelaar.

## EMI BAKT BISCUIT VOOR VERKADE

De biscuitfabriek van Verkade in Zaandam maakt gebruik van elektronische regelapparatuur van EMI Electronics Ltd. (Engeland). De hoeveelheden meel, suiker en vloeistoffen, benodigd voor het deeg, worden automatisch gewogen en gemeten tijdens de fabricage. Volgens Verkade heeft dit moderne systeem de behandeling van grondstoffen doen versnellen en vereenvoudigen, de uniforme kwaliteit van de producten verhoogd en de hygiëne nog belangrijk opgevoerd. J.E.

FIRMA HAGEN, de bekende vertegenwoordiging van o.a. DUCATI, BEISCHLAG en HERMANN als bekendste merken heeft haar zetel in den Haag verlaten en is verhuisd naar

DELTA STRAAT - ZIERIKZEE  
Het nieuwe telefnr. is: 01110 - 2198.





## AANPASSING

door R. Y. DROST

In de electronica hebben we veel te maken met het begrip „aanpassing”.

Over dit onderwerp komen nog al eens misverstanden voor en daarom zullen we er hier eens wat nader op ingaan. Bij aanpassing hebben we altijd te maken met 2 elementen, nl. de generator en de belasting.

De eerste levert vermogen aan de tweede. Onder aanpassing verstaan we nu de voorwaarden, waaronder de overdracht van het vermogen van de generator naar de gebruiker plaats vindt.

Die voorwaarden kunnen voor de generator en de gebruiker zeer verschillend zijn, of zelfs tegenstrijdig.

Ze hangen verder af van het doel van de schakeling, en van verder te stellen eisen. We kunnen dus nooit spreken van: de gunstigste aanpassing van dit of dat element, als we er niet bij vertellen, wat er mee moet gebeuren.

Laten we een paar voorbeelden noemen van aanpassingsvoorwaarden:

- a. maximaal vermogen in de belasting.
- b. maximaal rendement.
- c. lange levensduur.
- d. goede regulatie.
- e. goede selectiviteit op demping.
- f. zo vlak mogelijke frequentie karakteristiek.
- g. minimale vervorming.
- h. gunstigste signaal/ruis-verhouding.
- i. lage staande golf-verhouding.
- enz. enz.

Uit de elementaire electriciteitsleer weten we, dat een generator, met een inwendige weerstand  $R_i$  en een belasting  $R_u$ , een maximale vermogensoverdracht zal geven, wanneer  $R_i = R_u$ .

Dat dit dan ook de gunstigste aanpassing is, zal niemand geloven, die het volgende sommetje bekijkt.

Een droge batterij van 1,5 V kan een kortsluitstroom leveren van bv. 3 A.

De inwendige weerstand is dus 0,5  $\Omega$ .

Deze batterij levert maximaal vermo-

gen, wanneer  $R_u = R_i = 0,5 \Omega$ . De stroom is dan 1,5 A, nl.  $U / (R_i + R_u)$ , en het afgegeven vermogen bedraagt 1,25 watt. De klemspanning is dan nog slechts 0,75 V, de batterij wordt warm, want inwendig wordt ook 1,25 watt aan warmte opgewekt en de levensduur is maar erg kort.

Bij alle elektronische generatoren zijn het de beperkingen in de uitstuurmogelijkheden, welke de aanpassing bepalen, en de inwendige weerstand heeft hier alleen soms zijdelings mee te maken. Die beperkingen kunnen zijn: maximale waarden van stromen en spanningen, welke tegelijkertijd kunnen worden geleverd, verwarming, vervorming, e.d.

Het maximale (weinig vervormde) vermogen van transistoren en buizen is altijd het product van de maximale stroom  $\hat{i}$ , die het element kan leveren bij de maximale spanning  $\hat{u}$ , en de aanpassingsvoorwaarde is dan, dat  $R_u = \hat{u} / \hat{i}$ . Het vermogen is dan  $P = \hat{u} \cdot \hat{i}$ .

Hiermee heeft de inwendige weerstand  $R_i$  niets te maken. Deze kan, door de constructie van het element (transistor, triode, pentode) en door de schakeling ervan (bv. tegenkoppeling) zowel hoger tot veel hoger, als lager tot veel lager zijn dan de belasting  $R_u$ .

Hoogstens wordt door tegenkoppeling de uitstuurgrens enige procenten ruimer, maar principieel heeft de tegenkoppeling geen invloed op de aanpassing of het vermogen.

Een aardig voorbeeld hiervan is de emitter- (of katode-)volger.

De gunstigste aanpassing voor maximaal vermogen is weer, dat  $P = u \cdot i$  en  $R_u = u / i$ . De maximum waarden van  $u$  en  $i$  zijn voor collector (of anode) kring dezelfde als voor emitter (of katode) kring, en de gunstigste waarde van  $R_u$  is dus onafhankelijk van de schakeling.

Alleen is het de spanningstegenkoppeling van de laatstgenoemde schakeling, die de waarde van  $R_i$  sterk doet dalen (waardoor de regulatie dus sterk verbetert).

Punt *f* komt alleen ter sprake, wanneer er frequentie-afhankelijke elementen

in het spel zijn, dus b.v. bij aanpassings-transformatoren. Die transformator heeft zelf niet een bepaalde impedantie, maar de gunstigste werking uit het oogpunt van vlakke weergavekarakteristiek wordt verkregen bij die waarden van  $R_i$  en  $R_u$ , waarbij de parasitaire eigenschappen van de transformator (zelfinductie, lek en capaciteit) zo weinig mogelijk kwaad kunnen doen.

Een geheel andere aanpak van het aanpassingsprobleem ontmoeten we bij punt *i*, de lage staande golfverhouding in lijnen.

Daartoe moet de lijn worden gevoed uit een generator, waarvan de inwendige weerstand  $R_i$  gelijk is aan de golfweerstand van de lijn.

Hoe we dit oplossen, hangt af van andere factoren.

Bij een telefoonlijn of muzieklijn zullen we de generator (bv. een buis) zo gunstig mogelijk belasten, door de lijnimpedantie om te transformeren tot de gunstigste  $R_u$  voor de buis (maximaal vermogen, minimale vervorming) en de juiste bronimpedantie voor de lijn verwezenlijken door tegenkoppeling.

Bij een video-lijn gaat dat niet meer, omdat een transformator voor die frequentieband veel moeilijkheden geeft.

Een 75  $\Omega$  videolijn kunnen we met voordeel voeden uit een katodevolger met  $R_i = \text{ca. } 1/s = 75 \Omega$ , maar dat wil niet zeggen, dat een belasting van 75  $\Omega$  voor die buis een ideale toestand is, integendeel.

Voor een piekspanning op de lijn van bv. 1,5 V moet de buis een piekstroom kunnen leveren van 20 mA, maar bij die stroom kan dezelfde buis piekspanningen leveren van bv. 100 V, alleen niet aan een belasting van 75  $\Omega$ , maar aan één van 5000  $\Omega$ , zowel in de anode- als in de katodekring.

Als we de lijn in de anodekring zetten, en door een spanningstegenkoppeling de inwendige weerstand verlagen tot 75  $\Omega$ , voelt de lijn zich even lekker als bij aansluiting aan de kathode, en de buis voelt zich even beroerd.

Met dit alles willen we dus maar zeggen, dat je het met aanpassing niet iedereen naar de zin kunt maken.

# EXAMENS 1964

## NEDERLANDS ELEKTRONICA- en RADIOGENOOTSCHAP

### Technicus — Voorjaar 1964

#### WIS- EN NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITSLEER

Tijd 1½ uur

1. Bepaal de waarden van de hoek  $\varphi$ , gelegen tussen  $0^\circ$  en  $360^\circ$ , die voldoen aan de volgende vergelijking:

$$\cos 2\varphi = \sin \varphi.$$

#### Oplossing

Voor  $\cos 2\varphi$  kan men schrijven  $1 - 2 \sin^2 \varphi$  en we krijgen dus voor  $\sin \varphi$  de volgende vierkantsvergelijking

$$1 - 2 \sin^2 \varphi = \sin \varphi \\ \text{of: } 2 \sin^2 \varphi + \sin \varphi - 1 = 0.$$

Hieruit volgt:  $\sin \varphi = -\frac{1}{4} \pm \frac{3}{4}$ .

Er zijn dus twee waarden van  $\sin \varphi$ , nl.  $\sin \varphi = \frac{1}{2}$  en  $\sin \varphi = -1$ . De hiermede overeenkomende waarden van  $\varphi$  zijn:  $\varphi = 30^\circ, 150^\circ$  en  $\varphi = 270^\circ$ .

Een condensator van  $10 \mu\text{F}$  wordt 100 maal per seconde beurtelings gedurende 5 msec. verbonden met een batterij en gedurende 5 msec. met een weerstand van  $10 \text{ ohm}$  (zie fig. 1).

De e.m.k. van de batterij is 10 volt, de inwendige weerstand kan worden verwaarloosd.

#### Gevraagd:

- Schets het verloop van de stroom door de weerstand als functie van de tijd.
- Controleer of de benaderende veronderstelling dat de condensator steeds geheel door de weerstand wordt ontladen, gerechtvaardigd is.

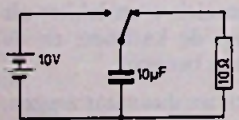


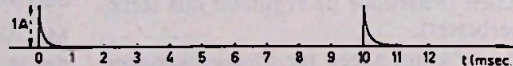
Fig.1

1252-1

- Bepaal de maximale waarde van de stroom door de weerstand.
- Bepaal de gemiddelde waarde van de stroom door de weerstand.
- Bepaal het in de weerstand gedissipeerde vermogen en bereken de effectieve waarde van de stroom door de weerstand.

#### Oplossing

- Daar de inwendige weerstand van de batterij mag worden verwaarloosd, wordt de condensator, telkens als de schakelaar naar links staat, in een te verwaarlozen tijd tot een spanning van 10 V geladen. Het verloop van de stroom in de weerstand is in fig. 2 geschetst. Telkens als de condensator met de weerstand wordt verbonden, begint een stroom te vloeien die gelijk is aan  $10 \text{ V}/10 \Omega = 1 \text{ A}$ . Naarmate de condensator wordt ontladen neemt deze stroom af.
- Het produkt  $RC = 10 \times 10^{-5} = 10^{-4} \text{ sec} = 0,1 \text{ m sec}$ . In deze tijd wordt de condensator voor ongeveer twee-derde ontladen. In minder dan 1 msec zal dus de condensator vrijwel volkomen ontladen zijn.
- Zoals onder 1 reeds werd vermeld, is de maximale waarde van de stroom 1 A.
- Bij iedere ontlading vloeit door de weerstand een lading  $Q = C \times U = 10 \cdot 10^{-6} \times 10 = 10^{-4} \text{ coulomb}$ . Daar dit 100 maal per sec plaats vindt, is de lading per sec  $100 \times$



1252-2

Fig.2

$\times 10^{-4} = 10^{-2} \text{ coulomb}$ . De gemiddelde waarde van de stroom is dus  $10^{-2} \text{ A} = 10 \text{ mA}$ .

- Het arbeidsvermogen dat telkens in de geheel geladen condensator aanwezig is, is  $P = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \times 10 \cdot 10^{-6} \times 10^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} \text{ joule}$ . Dit arbeidsvermogen wordt bij iedere ontlading in de weerstand gedissipeerd. Per sec vinden 100 ontladingen plaats. Het per seconde gedissipeerde arbeidsvermogen is dus  $100 \times \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} = 0,05 \text{ joule}$  (watt sec.). Het gevraagde vermogen is dus  $0,05 \text{ watt} = 50 \text{ m W}$ . Noemen we de effectieve waarde van de stroom  $I_e$ , dan geldt:

$$I_e^2 R = I_e^2 \times 10 = 0,05 \text{ watt}.$$

Hieruit volgt

$$I_e = \sqrt{0,005} = 0,05 \sqrt{2} \text{ A} = 70,5 \text{ mA}.$$

- Gegeven: Een geleidende draad heeft een lengte van 3 m en een doorsnede van  $0,5 \text{ mm}^2$ .

De draad is aangesloten op een gelijkspanningsbron; tengevolge hiervan is de elektrische veldsterkte in de draad  $0,2 \text{ volt/meter}$ .

De stroomsterkte in de draad is  $4,8 \text{ mA}$ . (Tengevolge van de weerstand van de draad is de gemiddelde snelheid van de elektronen constant.)

Het aantal vrije elektronen in de draad bedraagt gemiddeld  $4 \cdot 10^{20}$  per  $\text{cm}^3$ .

De lading van een elektron is  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

#### Bereken:

- De gemiddelde snelheid van de elektronen in de draad.
- De grootte van de kracht die de vrije elektronen in het elektrische veld ondervinden.
- De arbeid die per seconde door het veld op een elektron verricht wordt.
- Het totale in de draad gedissipeerde vermogen.

#### Oplossing

- Bij een stroomsterkte van  $4,8 \text{ mA}$  passeert door een doorsnede per sec. een lading van  $4,8 \times 10^{-3} \text{ coulomb}$ .

Het aantal passerende elektronen is dus  $4,8 \times 10^{-3} / 1,6 \times 10^{-19} = 3 \times 10^{16}$ . Bij een doorsnede van  $0,5 \text{ mm}^2$  bevindt zich op iedere cm lengte een aantal vrije elektronen dat gelijk is aan  $4 \times 10^{20} \times 0,005 = 2 \times 10^{18}$ . De gemiddelde snelheid van de elektronen is dus  $3 \times 10^{16} / 2 \times 10^{18} = 0,015 \text{ cm/sec}$ .

- De grootte van de kracht die een elektron ondervindt, is gelijk aan het product van lading en veldsterkte. Dit is  $F = 1,6 \times 10^{-19} \times 0,2 = 3,2 \times 10^{-20} \text{ newton}$ .
- Arbeid is gelijk aan kracht maal weg. Daar de elektronen gemiddeld per sec een weg van  $0,015 \text{ cm}$  afleggen, is de arbeid die gemiddeld per sec. door het veld op een electron wordt verricht,  $A = 3,2 \times 10^{-20} \times 0,015 \times 10^{-2} = 4,8 \times 10^{-24} \text{ Nm (joule)}$ .
- De spanning tussen de uiteinden van de draad is gelijk aan het product van lengte en veldsterkte. Dit is  $0,2 \times 3 = 0,6 \text{ volt}$ . Het gedissipeerde vermogen is spanning maal stroom; d.i.  $0,6 \times 4,8 \times 10^{-3} = 2,88 \times 10^{-3} \text{ W} = 2,88 \text{ mW}$ . Men kan dit vermogen ook vinden als de arbeid die door het elektrische veld per sec. aan de gezamenlijke elektronen wordt toegevoerd. Het aantal elektronen is  $300 \times 2 \times 10^{18} = 6 \times 10^{20}$ , zodat de totale arbeid per sec. is  $6 \times 10^{20} \times 4,8 \times 10^{-24} = 2,88 \times 10^{-3} \text{ joule}$ . Het vermogen is dus  $2,88 \text{ mW}$ .

## WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd  $1\frac{1}{2}$  uur

- De schakeling van fig. 3 wordt aangesloten op een spanningsbron met

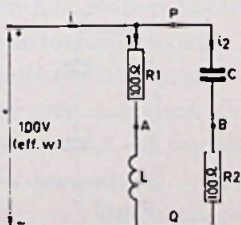


Fig. 3 1252-3

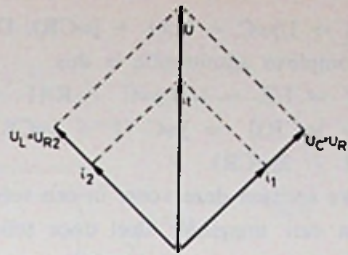


Fig. 4 1252-4

een zodanige frequentie dat  $\omega L = \frac{1}{\omega C} = 100 \Omega$ .

- Teken het vectordiagram van alle stromen en spanningen en leid uit dat diagram de spanning tussen de punten A en B af.
- Hoe groot wordt deze spanning na een verdubbeling van de frequentie?
- Welke invloed heeft een verwisseling van  $R_1$  en L (bij de oorspronkelijke frequentie) op de spanning tussen de punten A en B?

Desgewenst mogen de gestelde vragen ook beantwoord worden met behulp van de complexe rekenwijze.

### Oplissing

a. De impedantie van de beide takken is  $\sqrt{(100^2 + 100^2)} = 100\sqrt{2} \Omega$ . De effectieve waarde van de stromen  $i_1$  en  $i_2$  is dus  $100/100\sqrt{2} = 1/\sqrt{2} \text{ A}$  en de topwaarde van deze stromen is  $1 \text{ A}$ . De stroom in de L-tak ijlt  $45^\circ$  na t.o.v. de spanning, terwijl die in de C-tak  $45^\circ$  voorijlt. In fig. 4 is het gevraagde vectordiagram getekend. De spanning op  $R_1$  is in fase met  $i_1$ ; de spanning op L ijlt  $90^\circ$  voor t.o.v.  $i_1$ . De spanning op  $R_2$  is in fase met  $i_2$ ; de spanning op C ijlt  $90^\circ$  na t.o.v.  $i_2$ . We zien dus dat  $U_C$  gelijk is aan  $U_{R_1}$  en  $U_L$  gelijk is aan  $U_{R_2}$ . Tussen de punten A en B is dus geen spanning aanwezig.

b. Bij een verdubbeling van de frequentie wordt  $\omega L = 200 \Omega$  en  $1/\omega C = 50 \Omega$ . De hoek die  $i_1$  najlt t.o.v. de spanning, is nu  $\varphi_1 = \text{bg tg } \omega L/R = \text{bg tg } 2$  en de

hoek die  $i_2$  voorijlt is  $\varphi_2 = \text{bg tg } 1/\omega CR = \text{bg tg } 1/2$ . De impedantie van de L-tak is nu  $\sqrt{(100^2 + 200^2)} = 100\sqrt{5} \Omega$  en die van de C-tak  $\sqrt{(100^2 + 50^2)} = 50\sqrt{5} \Omega$ . De topwaarden van  $i_1$  en  $i_2$  zijn dus resp.  $100\sqrt{2}/100\sqrt{5} = 1/5\sqrt{10} \text{ A}$  en  $100\sqrt{2}/50\sqrt{5} = 2/5\sqrt{10} \text{ A}$ . In fig. 5 is het vectordiagram getekend dat met deze situatie overeenkomt. Tussen  $i_1$  en  $i_2$  is de fazeverschuiving weer  $90^\circ$  (immers  $\text{bg tg } 2 + \text{bg tg } 1/2 = 90^\circ$ ). Daar de verhouding van de stromen in de beide takken 2 is en tevens  $\omega L/R_1 = \omega CR_2 = 2$ , is weer  $U_{R_1} = U_C$  en  $U_L = U_{R_2}$ . Ook thans is dus tussen A en B geen spanning aanwezig.

c. Verwisselt men  $R_1$  en L, dan ontstaat het schema van fig. 6. Het vectordiagram van de stromen en spanningen blijft nu uiteraard gelijk aan fig. 4. Voor de spanning tussen A en B moet men nu echter het verschil nemen van  $U_{R_2}$  en  $U_{R_1}$  (of van  $U_L$  en  $U_C$ ). We zien uit fig. 7 dat deze spanning,  $U_{AB}$ , nu een grootte heeft gelijk aan de aangelegde spanning, dus een effectieve waarde van  $100 \text{ V}$ , en dat deze spanning  $90^\circ$  voorijlt t.o.v. de aangelegde spanning U.

Bij beantwoording van de vragen met de complexe rekenwijze, berekent men in geval a de complexe voorstelling van de spanning op de spoel als volgt:

$U_L = U j\omega L / (R_1 + j\omega L) = Uj / (1 + j)$  en de spanning op  $R_2$  als volgt:

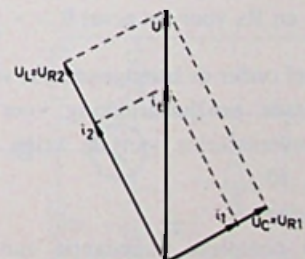


Fig. 5 1252-5

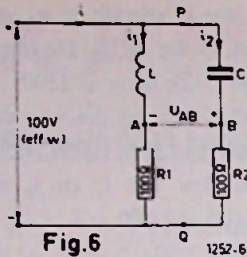


Fig. 6

$U_{R_2} = U R_2 / (R_2 + 1/j\omega C) = U / (1 - j)$ . Daar  $j(1 + j) = 1 / (1 - j)$ , is  $U_L$  gelijk aan  $U_{R_2}$  en is derhalve tussen A en B geen spanning aanwezig. Bij verdubbeling van de frequentie is  $U_L = U 2j / (1 + 2j)$  en  $U_{R_2} = U / (1 - 1/2j)$ .

Daar  $2j / (1 + 2j) = 1 / (1 - 1/2j)$ , is ook in dit geval de spanning tussen A en B nul.

Bij verwisseling van  $R_1$  en  $L$  (fig. 6) is  $U_{R_1} = U / (1 + j)$  en  $U_{R_2} = U / (1 - j)$ . De complexe voorstelling van de spanning tussen A en B is nu  $U_{AB} = U_{R_2} - U_{R_1} = U \{1 / (1 - j) - 1 / (1 + j)\} = j U$ .

De modulus van  $U_{AB}$  is dus gelijk aan die van  $U$ , dus is de spanning tussen A en B gelijk aan die van de aangelegde spanning. Ook de effectieve waarden van deze spanningen zijn derhalve gelijk. Daar het argument van het quotiënt van  $U_{AB}$  en  $U$  gelijk is aan  $+j$ , ijlt  $U_{AB}$   $90^\circ$  voor t.o.v.  $U$ .

2. Gegeven een capacitieve spanningsdeler met gelijke condensatoren, zoals getekend is in fig. 8.

a. Van het circuit tussen de klemmen 1 en 2 is in fig. 9 een vervangschema getekend. Druk  $C_V$  en  $R_V$  uit in  $C$  en  $R$ .

b. Tot welke uitdrukkingen naderen

$$C_V \text{ en } R_V \text{ voor het geval } R \gg \frac{1}{\omega C}?$$

c. Geef onder de laatstgenoemde voorwaarde een uitdrukking voor de kwaliteitsfactor van de kring van fig. 10.

#### Oplossing

a. De complexe impedantie van de schakeling tussen de punten 1 en 2 is

$Z = 1/j\omega C + R / (1 + j\omega CR)$ . De complexe admittantie is dus  $Y = 1/Z = 1 / \{1/j\omega C + R / (1 + j\omega CR)\} = j\omega C (1 + j\omega CR) / (1 + 2j\omega CR)$ .

We splitsen deze vorm in een reëel en een imaginair deel door teller en noemer te vermenigvuldigen met  $1 - 2j\omega CR$  en vinden dan

$$Y = \frac{\omega^2 C^2 R}{1 + 4\omega^2 C^2 R^2} + j\omega C \frac{(1 + 2\omega^2 C^2 R^2)}{(1 + 4\omega^2 C^2 R^2)}$$

Deze admittantie moet gelijk zijn aan die van fig. 9. Hieruit volgt

$$1/R_V = \frac{\omega^2 C^2 R}{1 + 4\omega^2 C^2 R^2},$$

$$\text{of } R_V = 4R + 1/\omega^2 C^2 R^2$$

$$\text{en } j\omega C_V = j\omega C \frac{(1 + 2\omega^2 C^2 R^2)}{(1 + 4\omega^2 C^2 R^2)}$$

$$\text{of } C_V = C \frac{(1 + 2\omega^2 C^2 R^2)}{(1 + 4\omega^2 C^2 R^2)}$$

b. Uit bovenstaande formules volgt dat, als  $R \gg 1/\omega C$ , dus  $\omega^2 C^2 R^2 \gg 1$ , de weerstand  $R_V$  nadert tot  $4R$  terwijl  $C_V$  nadert tot  $1/2 C$ .

c. Men kan fig. 10 vervangen door fig. 11, waarbij onder de bij b genoemde omstandigheden geldt:  $R_V = 4R$  en  $C_V = 1/2 C$ . De kwaliteitsfactor van een kring die uitsluitend wordt gedempt door een parallelweerstand, is gelijk aan het quotiënt van deze weerstand en de reactantie van de condensator. In dit geval is dit  $Q = \omega_0 C_V R_V = 2 \omega_0 C R$ .

3. Een wisselspanningsbron  $E$  levert een sinusvormige spanning met constante amplitudo en een regelbare frequentie. De klemspanning is onafhankelijk van de belasting.

Deze spanningsbron is, zoals in fig. 12 is aangegeven, via weerstanden van  $50 \Omega$  en drie gelijke kabelstukken aangesloten op twee gelijke impedanties  $Z$ . Bij  $400 \text{ MHz}$  is de „elektrische lengte” van

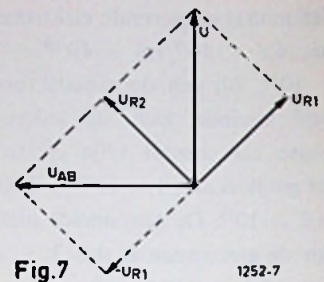


Fig. 7

elk kabelstuk juist gelijk aan één golflengte. De karakteristieke impedantie van de kabels is  $50 \Omega$ . Wanneer men bij een frequentie van  $100 \text{ MHz}$  de spanning tussen de punten 1 en 2 ( $u_{12}$ ) vergelijkt met die tussen de punten 3 en 4 ( $u_{34}$ ), vindt men dat de effectieve waarde  $U_{12}$  tweemaal zo groot is als  $U_{34}$  en dat bovendien  $u_{12}$   $45^\circ$  voorijlt t.o.v.  $u_{34}$ . Bepaal uit deze gegevens de waarde van  $Z$ .

#### Oplossing

Bij een frequentie van  $100 \text{ MHz}$  heeft ieder kabelstuk een elektrische lengte van een kwart golflengte. De bovenste kabel is dus een halve golflengte lang. De ingangsimpedantie is hierdoor gelijk aan de afsluitimpedantie  $Z$ , dus  $Z_{12} = Z = R + jX$ .

De spanning  $U_{12}$  is daardoor  $U_{12} = E Z / (R_1 + Z) = E (R + jX) / (R_1 + R + jX) = E (R + jX) / (50 + R + jX)$ .

Het onderste kabelstuk is bij een frequentie van  $100 \text{ MHz}$  een kwart golflengte lang. Duiden we de karakteristieke impedantie aan als  $Z_0$ , dan is de ingangsimpedantie van deze kabel

$$Z_{34} = Z_0^2 / Z = Z_0^2 / (R + jX)$$

De spanning  $U_{34}$  is dus

$$U_{34} = E Z_{34} / (R_1 + Z_{34}) = E Z_0^2 / (R R_1 + Z_0^2 + j R_1 X)$$

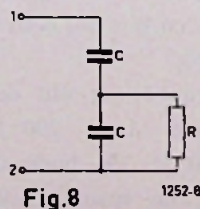


Fig. 8

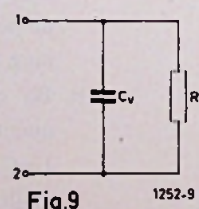


Fig. 9

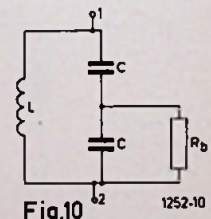


Fig. 10

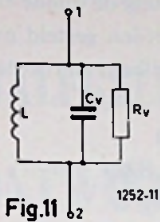


Fig. 11

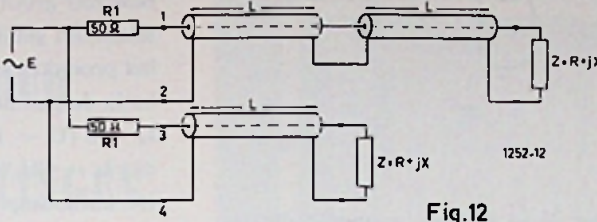


Fig. 12

Daar  $R_1 = Z_0 = 50 \Omega$ , kan men hier-voor schrijven

$$U_{34} = E \cdot 50 / (50 + R + jX).$$

De verhouding van  $U_{12}$  en  $U_{34}$  is nu

$$\frac{U_{12}}{U_{34}} = \frac{R + jX}{50}.$$

Daar de verhouding van de effectieve waarden van deze spanningen twee is, is

$$\left| \frac{U_1}{U_2} \right| = \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{50} = 2,$$

waaruit volgt  $\sqrt{R^2 + X^2} = 100$ .

Daar verder  $u_{12}$   $45^\circ$  voorijlt t.o.v.  $u_{34}$ , is  $\text{tg } X/R = 45^\circ$ , dus  $X = R$ . We vinden zodoende:  $R = X = 50 \sqrt{2}$  ohm.

De afsluitimpedantie van de kabels is dus  $Z = 50 \sqrt{2} + j 50 \sqrt{2}$  ohm.

### BUIZEN EN TRANSISTOREN Tijd 2 uur

1. Voor de pnp-transistor in fig. 3 mag als benadering gesteld worden:

1. De transistor heeft geen inwendige terugwerking.
2. De inwendige collector-weerstand voor wisselstroom is oneindig groot.
3. De ingangs-wisselstroomweerstand tussen de basis- en emitteraansluiting

is gelijk aan:  $700 + \alpha_E \cdot \frac{25}{|I_C|}$  ohm

( $I_C$  in mA). Hierin is  $\alpha_E$  de statische stroomversterkingsfactor in gemeenschappelijke emitterschakeling en  $I_C$  de collectorstroom).

4. De gelijkspanning tussen basis en emitter mag voor  $1 \text{ mA} < -I_C < 10 \text{ mA}$  op  $-0,3$  volt worden gesteld. Voorts is gegeven:  $\alpha_E = 140$  en de sperstroom van de collectorbasisperlaag  $|I_{CBO}| = 2 \mu\text{A}$ .

De reactantie van de condensatoren is verwaarloosbaar klein.

- a. Hoe groot moet de weerstand  $R_1$  zijn opdat de collectorstroom  $-2 \text{ mA}$  bedraagt?
- b. Hoe groot is de spanningsversterking  $\frac{U_u}{U_i}$  van de schakeling?
- c. Hoe groot is de effectieve waarde van de grootst mogelijke, nog redelijk sinusvormige, spanning welke over de belastingsweerstand van  $5 \text{ k}\Omega$  kan ontstaan, indien men de amplitudo van de sinusvormige ingangsstroom laat toenemen?
- d. De temperatuurstabiliteit van een transistorschakeling wordt vaak vastgelegd door de stabiliteitsfactor

$$S = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_{CBO}}. \quad \text{Voor het beschouw-}$$

$$\text{de schema is } S = \frac{R_3 + R_P}{R_3 + \frac{R_P}{\alpha_E}} \quad (\text{hierin}$$

is  $R_P$  de vervangweerstand van de parallelschakeling van  $R_1$  en  $R_2$ .)

Gevraagd wordt te berekenen hoe groot de spanning tussen collector en emitter wordt bij  $49^\circ \text{C}$ , indien nog gegeven is dat de waarde van  $|I_{CBO}|$ , die bij  $25^\circ \text{C}$   $2 \mu\text{A}$  bedraagt, bij iedere  $8^\circ$  temperatuurstijging verdubbelt.

(Verandering van de basis-emitterspanning met de temperatuur hoeft niet in rekening te worden gebracht; deze kan dus nog steeds op  $-0,3 \text{ V}$  worden gesteld.)

### Oplossing

a. Bij een transistor bestaan tussen collectorstroom  $I_C$ , emitterstroom  $I_E$ , basisstroom  $I_B$  en de sperstroom van de collector-basisperlaag,  $I_{CBO}$ , de volgende betrekkingen

$$-I_C = \alpha I_E + I_{CBO}$$

$$I_C + I_E + I_B = 0.$$

Hierin is de gebruikelijke tekenconventie toegepast, waarbij de stromen positief worden gerekend als ze naar de transistor toe vloeien. De grootte  $\alpha$  is de stroomversterkingsfactor in geaarde-basischakeling; deze is met  $\alpha_E$  verbonden door de betrekking  $\alpha_E = \alpha / (1 - \alpha)$ . Voor  $\alpha_E = 140$  vinden we hieruit  $\alpha = 140 / 141 = 0,993$ . Bij de gegeven waarden,  $I_C = -2 \text{ mA}$  en  $I_{CBO} = 2 \mu\text{A}$ , vinden we uit bovenstaande vergelijkingen  $I_B = -12,3 \mu\text{A}$ . (Blijkens het minteken vloeit deze stroom van de transistor af.) De emitterstroom is nu

$$I_E = -I_B - I_C = 2,012 \text{ mA}.$$

In de regel verwaarloost men de basisstroom t.o.v. de collectorstroom. In dit geval is dan  $I_E = -I_C = 2 \text{ mA}$ .

De spanning op  $R_3$  is dan dus  $2 \text{ V}$  en daar de spanning tussen basis en emitter op  $-0,3 \text{ V}$  mag worden gesteld, staat op  $R_2$  een spanning van  $2 + 0,3 = 2,3 \text{ V}$ . De stroom in  $R_2$  wordt dus  $2,3 / 40 = 0,0575 \text{ mA} = 57,5 \mu\text{A}$ . In  $R_1$  vloeit dus een stroom van  $57,5 + 12,3 \approx 70 \mu\text{A}$  en daar de spanning op deze weerstand bedraagt  $12 - 2,3 = 9,7 \text{ V}$ , dient de grootte van deze weerstand te zijn  $9,7 / (70 \times 10^{-6}) \Omega = 139 \text{ k}\Omega$ .

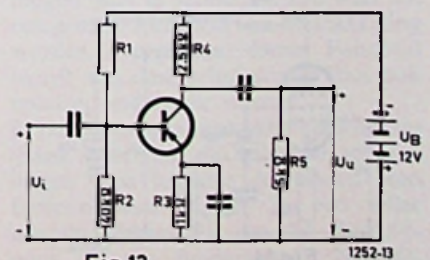


Fig. 13

b. Blijkens de gegeven formule is de ingangswisselstroomweerstand van de transistor  $700 + 140 \times 25/2 = 2450 \Omega = 2,45 \text{ k}\Omega$ . Is de wisselspanning tussen de ingangsklemmen  $U_i$ , dan is dus de ingangswisselstroom  $U_i/2,45 \text{ mA}$  en, daar de inwendige collectorweerstand oneindig groot mag worden gesteld, is de collectorwisselstroom  $\alpha_E \times U_i/2,45 = U_i \times 140/2,45 = 57 U_i \text{ mA}$ . Deze stroom vloeit door de voor wisselstroom parallel geschakelde weerstanden  $R_4$  en  $R_5$ , die een weerstand  $2,5 \times 5/(2,5 + 5) = 1,67 \text{ k}\Omega$  vertegenwoordigen. De uitgangsspanning zal dus zijn  $U_u = 57 U_i \times 1,67 = 95 U_i$  volt. De spanningsversterking bedraagt derhalve  $U_u/U_i = 95$ .

c. De amplitudo van de grootst mogelijke wisselstroom die in de collectorketen kan vloeien, bedraagt  $2 \text{ mA}$  en de grootste uitgangsspanning die verkregen kan worden heeft dus een amplitudo van  $2 \times 1,67 = 3,3 \text{ V}$ . (Deze amplitudo is kleiner dan de gelijkspanning tussen collector en emitter, die  $12 - 5 - 2 = 5 \text{ V}$  bedraagt; het uitgangssignaal is dus inderdaad door de stroom begrensd. De effectieve waarde van een sinusvormige spanning met deze amplitudo is  $3,3/\sqrt{2} = 2,3 \text{ V}$ .)

d. De parallelschakeling van  $R_1$  en  $R_2$  vertegenwoordigt een weerstand:  $R_P = 40 \times 139/(40 + 139) = 31 \text{ k}\Omega$ . De stabilisatiefactor is dus

$$S = \frac{1 + 31}{1 + 31/140} = 26,2$$

Bij een temperatuurvariatie van  $49 - 25 = 24^\circ$  stijgt de lekstroom van de collector-basisdiode met een fac-

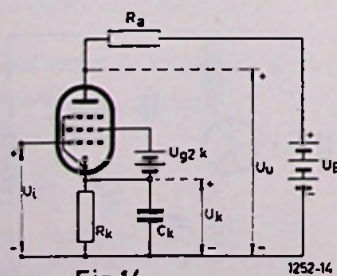


Fig. 14

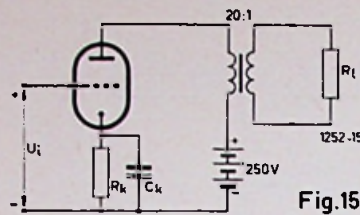


Fig. 15

tor  $2^3 = 8$ . Deze stroom is dus bij  $49^\circ$  gelijk aan  $8 \times 2 = 16 \mu\text{A}$  en de verandering bedraagt  $\Delta I_{CBO} = 16 - 2 = 14 \mu\text{A}$ . Voor de verandering van de collectorstroom vinden we nu  $\Delta I_C = S \times \Delta I_{CBO} = 26,2 \times 14 \times 10^{-3} = 0,37 \text{ mA}$ . De collectorstroom is nu  $2,37 \text{ mA}$  en verwaarlozen we weer de basistroom t.o.v. de collectorstroom, dan is ook

de emitterstroom  $2,37 \text{ mA}$ . De spanning tussen collector en emitter zal dan zijn  $12 - 2,37 \times 10^{-3} \times (R_3 + R_4) = 12 - 8,3 = 3,7 \text{ V}$ .

2. Van de buisgrootheden in fig. 14 wordt  $R_i$  zeer groot en de schermrooster-kathodespanning constant verondersteld. In het volgende beschouwen we alleen wisselspanningen en stromen.

a. Geef een uitdrukking voor  $\frac{U_k}{U_i}$  (als

functie van de circuit- en buisgrootheden en de frequentie).

b. Bereken de frequentie waarvoor  $\left|\frac{U_k}{U_i}\right|$  3 dB lager is dan voor zeer lage

frequenties, hierbij aannemend:  $R_k = 250 \Omega$ ,  $C_k = 4 \mu\text{F}$  en  $S = 3 \text{ mA/V}$ .

c. Met welke factor is bij die frequentie de versterking  $\left|\frac{U_u}{U_i}\right|$  kleiner dan de

versterking bij zeer hoge frequenties? (hierbij geen rekening te houden met parasitaire capaciteiten).

#### Oplossing

a. We passen de complexe rekenwijze toe en geven de complexe voorstelling van spanningen, stromen en impedanties aan met vette letters. De impedantie in de kathodeleiding is

$$Z_k = \frac{R_k \times 1/j\omega C}{R_k + 1/j\omega C} = \frac{R_k}{1 + j\omega C R_k}$$

Daar de inwendige weerstand van de buis zeer groot is, mag de anodewisselstroom gelijk worden gesteld aan het produkt van steilheid en roosterkathodespanning.

$$I_a = S (U_i - I_a Z_k)$$

$$\text{dus } I_a = S U_i / (1 + S Z_k)$$

De kathodespanning is

$$U_k = I_a Z_k = U_i S Z_k / (1 + S Z_k)$$

De verhouding van  $U_k$  en  $U_i$  is dus

$$U_k/U_i = S Z_k / (1 + S Z_k)$$

Invullen van  $Z_k$  levert

$$U_k/U_i = S R_k / (1 + S R_k + j\omega C_k R_k)$$

De verhouding van de effectieve waarden is  $U_k/U_i = S R_k / \sqrt{\{(1 + S R_k)^2 + \omega^2 C_k^2 R_k^2\}}$ .

b. Voor zeer lage frequenties is de bovenstaande verhouding

$$U_k/U_i = S R_k / (1 + S R_k)$$

Daar 3 dB een factor  $\sqrt{2}$  in spanning vertegenwoordigt, is bij de gevraagde frequentie

$$\sqrt{\{(1 + S R_k)^2 + \omega^2 C_k^2 R_k^2\}} = \sqrt{2} \times (1 + S R_k), \text{ waaruit volgt}$$

$$1 + S R_k = \omega C_k R_k, \text{ dus}$$

$$\omega = (1 + S R_k) / C_k R_k =$$

$$= (1 + 3 \cdot 10^{-3} \cdot 250) / 4 \cdot 10^{-6} \cdot 250 = 1750 \text{ rad/sec.}$$

De gevraagde frequentie is dus

$$f = 1750/2\pi = 279 \text{ Hz.}$$

c. De versterking is

$$|U_u/U_i| = |I_a R_a/U_i| = |S R_a / (1 + S Z_k)| = |S R_a (1 + j\omega C_k R_k) /$$

$$(1 + S R_k + j\omega C_k R_k)| =$$

$$= S R_a \sqrt{\{(1 + \omega^2 C_k^2 R_k^2) /$$

$$\{(1 + S R_k)^2 + \omega^2 C_k^2 R_k^2\}}.$$

Bij zeer hoge frequenties is dit gelijk aan  $S R_a$  en de factor waarmee bij een bepaalde frequentie de versterking kleiner is dan die bij zeer hoge frequenties is dus

$$\sqrt{\{(1 + S R_k)^2 + \omega^2 C_k^2 R_k^2\} / (1 + \omega^2 C_k^2 R_k^2)}.$$

Bij de hier bedoelde frequentie is  $\omega C_k R_k = 1 + S R_k = 1,75$ , zodat de gevraagde factor wordt

$$\sqrt{[2 \cdot 1,75^2 / (1 + 1,75^2)]} = 1,2.$$

3. Van de triode in fig. 15 is gegeven:

$\mu = 20$ ,  $S = 10 \text{ mA/V}$ . De buis is met behulp van  $R_k$  op een ruststroom

Vervolg op blz. 139.

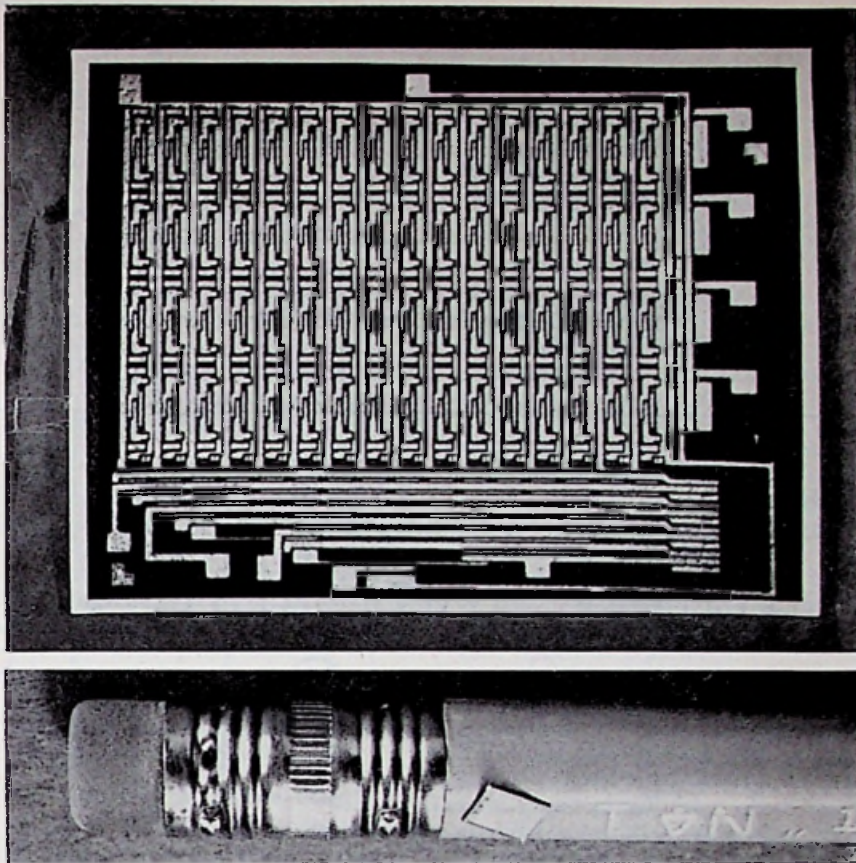
# NIEUWE HALFGELEIDER ONTWIKKELINGEN

Uit vorige overzichten is wél duidelijk geworden, dat de ontwikkeling van transistoren steeds meer in de richting gaat van de Si-planaire uitvoeringen. De planaire transistoren, zich kenmerkend door een grote betrouwbaarheid, weinig uitval en lange levensduur, zijn tegenwoordig al tegen lage prijzen op de markt. Zo zijn bijv. Si-planaire l.f. transistoren van het npn-type reeds verkrijgbaar vanaf f 1,50, terwijl Si-epitaxiaal-planiare transistoren door diverse fabrikanten worden geleverd voor prijzen in de orde van f 2,50.

Ook Si-vermogens transistoren zijn tegenwoordig niet meer zo duur. R.C.A. (Inelco, Amsterdam) heeft o.a. een uitgebreid programma Si-vermogen-transistoren voor uiteenlopende doeleinden, die bepaald laaggeprijsd te noemen zijn.

Geïntegreerde schakelingen voor computerdoeleinden leveren thans alle grote halfgeleiderfabrikanten tegen prijzen vanaf f 15 per stuk. De miniaturisering van deze schakelingen zet zich nog steeds voort.

Zo heeft Fairchild onlangs een experimentele schakeling ontwikkeld, waarop zich 456 actieve componenten, zoals transistoren en dioden bevinden. Het plaatje, waarop de schakeling is ondergebracht, blijkt niet veel groter te zijn dan de kop van een lucifer. De 456 actieve componenten vormen 64 geheugen flipflops met bijbehorende coderende circuits. Het is duidelijk dat dergelijke miniaturschakelingen op den duur de ferriet- en andere vormen van magnetische en capacatieve geheugens in computers zullen gaan vervangen.



Experimentele micro-schakeling van Fairchild met 456 actieve componenten (transistoren en dioden) die tesamen 64 geheugen flipflops met coderende circuits vormen.

Boven: experimentele schakeling sterk vergroot.

Onder: experimentele schakeling op ware grootte vergeleken met een potlood.

## FAIRCHILD

Fairchild brengt op het ogenblik een 500 MHz transistor uit, die een vermogen van 1 watt mag dissiperen. De nieuwe transistor heeft de typering 2N2884. De transistor wordt o.a. gebruikt voor mobiele zendapparatuur (mobilofoons e.d.) en kan dan in een schakeling, zoals in fig. 1 weergegeven een vermogen leveren van 2 watt bij een frequentie van 200 MHz. Ook voor het drijven van snelle kerngeheugens kan de nieuwe transistor worden toegepast.

Een andere nieuwe transistor in het Fairchild-programma is de Si-epitaxiaal-planaire transistor 2N2893, met een maximale dissipatie van 30 watt bij 25 °C en een  $f_T$  van 50 MHz. Als toepassingsgebieden voor deze transistor worden genoemd: lichtgewicht transistor-omvormers, zaagtandgeneratoren voor oscillografen, h.f. klasse-C vermogensversterkers, analoge- en schakelende voedingsstabilisatoren, wissel-

stroom- en gelijkstroom-servo-versterkers. De maximale junction-temperatuur van de transistor is 200 °C en de maximale  $V_{CE}$  80 volt.

Naast de micrologica-schakelingen brengt Fairchild thans ook zgn. milliwatt micrologic circuits, microschemelingen dus, die maar heel weinig dissiperen. Het is bijzonder belangrijk de dissipatie in een geïntegreerde schakeling klein te houden, want de miniatuur-schakelingen bezitten vrijwel geen vermogen de vrijgekomen warmte af te voeren. Als men het vermogen weet te verkleinen kan weer tot een grotere dichtheid van de schakeling worden overgegaan. Door Fairchild wordt aan deze schakelingen dan ook continu onderzoek verricht.

In het  $\mu L$ -programma van Fairchild zijn thans leverbaar de volgende schakelingen voor logische doeleinden: een buffer-clement (figuur 2), een teller adapter (figuur 3), een flip flop (figuur 4), een fundamentele NAND-

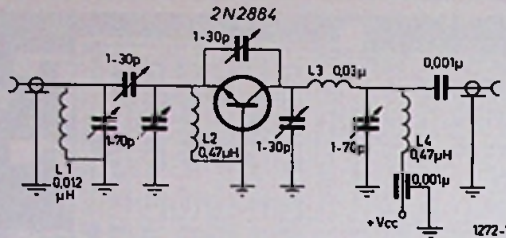


Fig. 1. 200 MHz h.f. versterker met de Fairchild 2N2884, die 2 watt kan leveren.

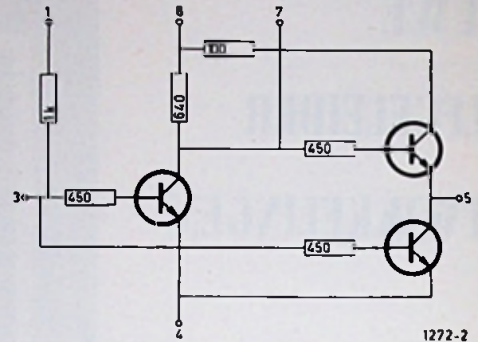


Fig. 2.  $\mu$ L-buffer

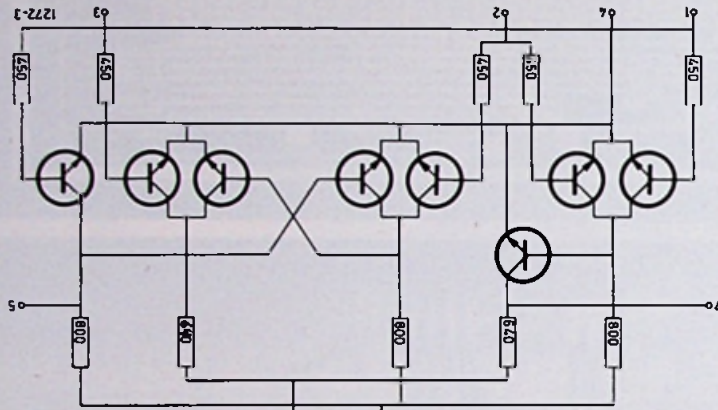


Fig. 3.  $\mu$ L-teller/adaptor

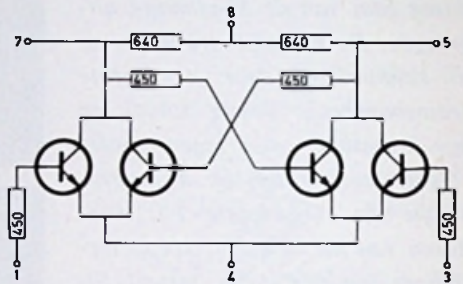


Fig. 4.  $\mu$ L-flip flop

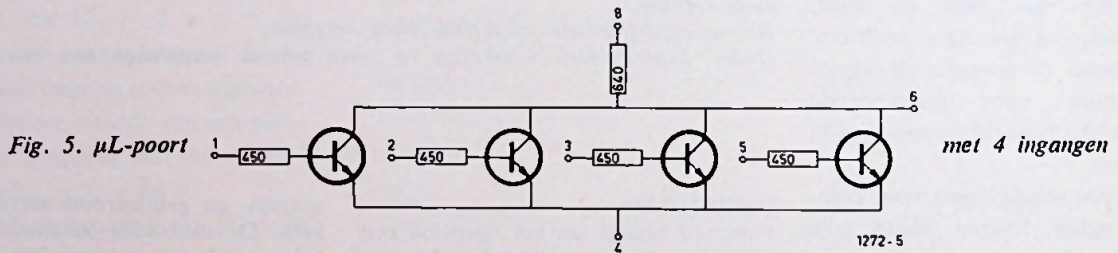


Fig. 5.  $\mu$ L-poort

met 4 ingangen

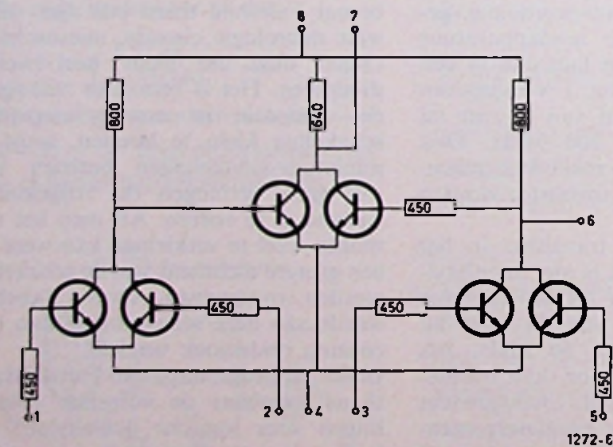


Fig. 6.  $\mu$ L halve opteller

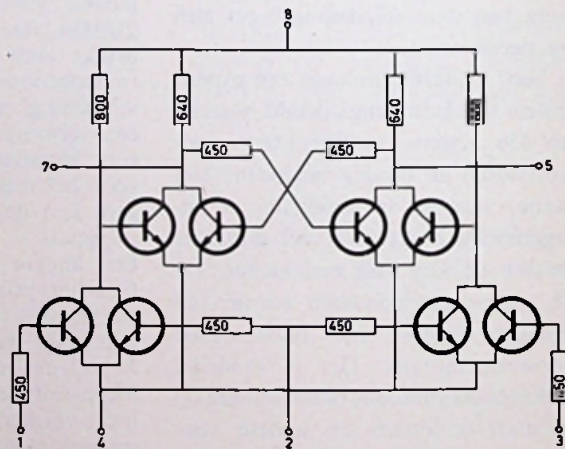


Fig. 7.  $\mu$ L-half element voor een schuivend register



NOR schakeling (figuur 5), een halve opteller (figuur 6) en een half element voor een schuifregister (figuur 7). De voortplantingsvertraging van de RTL-schakelingen bedraagt gemiddeld 11  $\mu$ sec.

## PHILIPS

Voor gebruik in logische schakelingen, in stuurcircuits van rekenmachines, in breedbandversterkers en in oscillator-circuits brengt Philips twee schakel-transistoren, die volgens de planair-epitaxiaaltechniek zijn vervaardigd. Beide typen, de BSY38 en BSY39, ondergebracht in de standaard-omhulling TO-18, verschillen alleen in stroomversterking. Voor de BSY38 bedraagt  $H_{FE}$  bij een collectorstroom van 10 mA 30 en maximaal 60; voor de BSY39 is deze waarde minimaal 40 en maximaal 120.

Evenals alle andere epitaxiaal-transistoren bezitten de BSY38 en BSY39 een lage verzadigingsspanning, een kleine collectorcapaciteit en een hoge collectordoorslagspanning. Voorts heeft de BSY38 en BSY39 een relatief hoge grensfrequentie  $f_T$  van gemiddeld 350 MHz.

Aan het Philips programma zijn ook een achttal nieuwe typen pnp Si-lagen-transistoren toegevoegd, die in de internationaal genormaliseerde TO-5 omhulling zijn ondergebracht. De transistoren vormen een aanvulling op de reeds bestaande h.f.-serie.

De nieuwe typen onderscheiden zich door een goede lineariteit, hoge piek-stroomwaarden, gunstige basiskarakteristieken, zeer efficiënte warmte-dissipatie in combinatie met een hoge toelaatbare grenslaagtemperatuur.

De transistoren zijn beschikbaar in uitvoeringen voor hoge en lage stroomwaarden en voor twee spanningen: 32 en 64 volt in vier verschillende stroomversterkingsklassen. Het betreft de transistoren met de typeringen BCY 30, 31, 32, 33, 34, 38, 39 en BCY 40.

Een nieuwe silicium-planaire-epitaxiaal-npn-transistor is de BFY 44 voor gebruik in v.h.f.-versterkers van middelgrote vermogens, bijvoorbeeld in stuurcircuits voor zendbuizen en uitgangsschakelingen in kleine zenders. De grensfrequentie ligt boven de 250 MHz. Van de grenswaarden noemen we:  $V_{CE} = 60$  volt,  $I_{CM} = 1$  A, en  $T_j = 175$  °C.

Voor het uitlezen van ponsbanden en ponskaarten heeft Philips een zeer klein fotogalvanisch element ontwikkeld met de type-aanduiding BPY10. De rechthoekige uitvoering van het element met een silicium hart en zwart plastic omhulling bevordert een eenvoudige naastelkaar montage, waardoor gemakkelijk de afstand tussen de

gevoelige sectoren in overeenstemming kan worden gebracht met de afstanden tussen de gaten in de banden en de kaarten.

## FERRANTI (Eurotechniek, Rotterdam)

Lineaire versterkers zijn veel sterker onderhevig aan drift dan niet-lineaire versterkers. Bij het ontwerpen van lineaire versterkers dient men dan ook veel hogere eisen te stellen aan de actieve- en niet-actieve componenten, dan in niet-lineaire versterkers. Ferranti brengt een serie lineaire schakelingen op de markt onder de naam „Microlin” circuits, die dankzij de planaire fabricage-techniek bijzonder stabiel zijn.

In het leveringsprogramma ontmoeten we o.a. de serie ZLA1, een serie lineaire versterkers, die een hoge versterkingsstabiliteit hebben over een groot temperatuurgebied. Verder treffen we in het programma aan de ZLA10 serie, zijnde een serie breedband-versterkers met een hoge grensfrequentie en een goede frequentiekarakteristiek over tenminste 4 versterkertrappen. De schakelingen zijn ondergebracht in normale transistoromhullingen.

## I.T.T.-STANDARD (Den Haag)

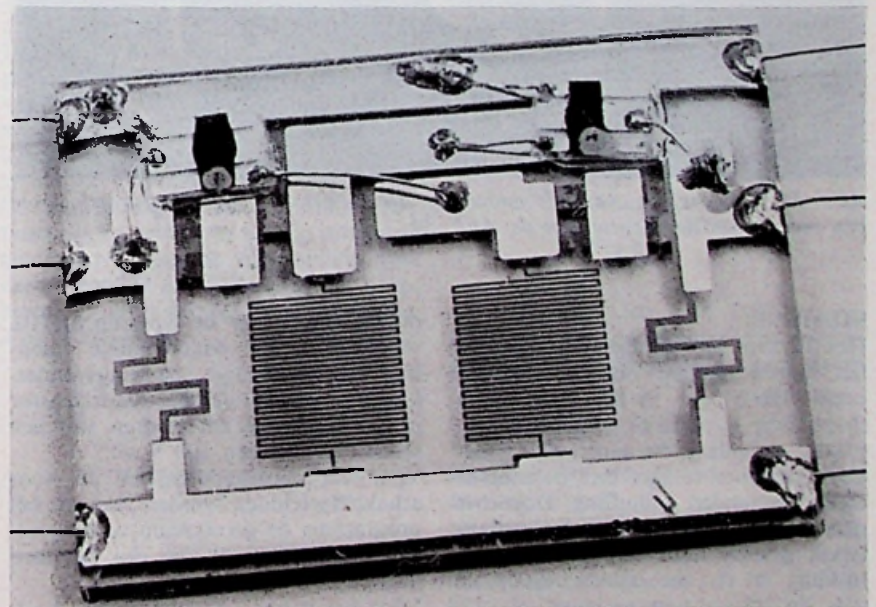
Standard Electric heeft al geruime tijd geleden de prijzen van haar Si-planaire en epitaxiale transistoren drastisch verlaagd. Een en ander werd mogelijk door de grote omzet van Si-transistoren in de laatste twee jaar. Zo is de prijs van de BSY95 bij kleine aantallen nog slechts vier gulden. De BSY95 is een Si-epitaxiaalplanaire transistor met

een minimale  $f_T$  van 200 MHz. De stroomversterking van de transistor in g.e.s. heeft een minimale waarde van 50 en een maximale van 200, terwijl de maximale dissipatie 150 mW bedraagt. De maximale collectorspanning in emitterschakeling bedraagt 15 volt. De transistor is ondergebracht in TO-18 omhulling.

## LUCAS, Engeland

Lucas is een onderneming, die een grote bekendheid heeft verworven met haar ontstekingsystemen en aanverwante onderdelen voor automobielen. Het ligt min of meer voor de hand, dat deze fabrikant ook transistoren is gaan maken, omdat men in de automobielenindustrie bijzonder geïnteresseerd is in getransistoriseerde ontstekingsystemen. Uit het leveringsprogramma van de Lucas halfgeleiderfabriek blijkt duidelijk, dat de produktie gericht is op de automobielenindustrie, want in de halfgeleider-brochure van deze fabrikant vinden we o.a. Si-npn-vermogens-transistoren met een maximaal toelaatbare  $V_{CE}$  liggend tussen 135 volt en 350 volt.

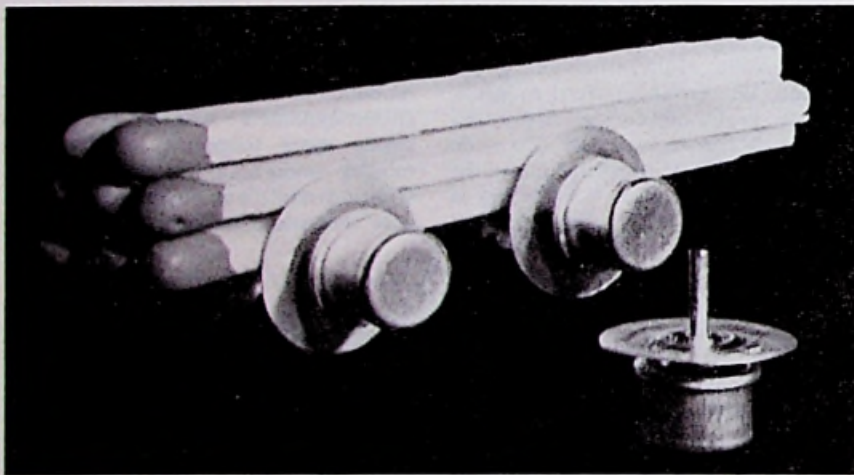
Voor zover ons bekend zijn er maar weinig halfgeleiderfabrikanten, die deze transistoren maken. Het leveringsprogramma vermeldt ook de zgn. automotivische dioden, die worden gebruikt om de wisselspanning van een automobieldynamo gelijk te richten. Wisselstroomdynamo's worden in auto's steeds meer toegepast, omdat deze minder onderhoud vragen dan gelijkstroomdynamo's en bovendien een langere levensduur hebben.



Multivibrator in dunnefilmtechniek. In de schakeling zijn (boven rechts en links) silicium-planaire transistoren gesoldeerd.



*Si-schakeltransistor BUY 12 (Siemens) opvallend is de kam-structuur, die op de achtergrond vergroot is weergegeven. De transistor heeft een ohge stroomversterking en is geschikt voor hoge collectorspanningen (210V)*



*AFY 34 (siemens) in coasiale omhulling. De lucifers op de achtergrond geven een indruk van de grootte van de AFY 34*

#### SIEMENS

Het Siemens halfgeleiderprogramma is het laatste halfjaar ook weer uitgebreid. We vinden in het programma thans ook Si-planaire transistoren in plastic omhulling, die aanzienlijk goedkoper schijnen te zijn, dan de transistoren in metalen omhulling. Door het plastic, dat de warmte minder gemakkelijk geleidt dan een metalen omhulling, is de toelaatbare dissipatie van de transistoren geringer. Voor toepassing in video-eindtrappen heeft Siemens een nieuwe Si-transistor

ontwikkeld, onder de typering BF110, waarmee in een enkelvoudige video-trap een 80-voudige spanningsversterking kan worden bereikt. De transistor is geschikt voor het leveren van een videospanning van 100 V t/t. Voor vermogens eindtrappen en voor schakeldoelinden vinden we in het programma de germanium vermogens-transistor AUY 29, die ook gepaard leverbaar is. Voor het sturen van nixiebuisjes heeft Siemens een nieuwe npn-Si-transistor type BFY 45.

Vorig jaar kondigde Siemens een germanium v.h.f.-transistor aan, die toen onder de laboratorium-aanduiding TV 44 werd uitgebracht. Deze transistor is thans bekend onder de typering AFY34. De transistor heeft een coaxiale behuizing, die met de introductie van de AFY34 een wijziging heeft ondergaan.

#### MOTOROLA (N.V. DIODE, H'sum)

Van Motorola zijn thans in ons land leverbaar vermogenstransistoren voor hoge frequenties. Deze Si-transistoren zijn „epitaxial passivated” en kunnen op een frequentie van 50 MHz nog 15 watt afgeven. Het betreft hier de transistoren 2N2947 en 2N2948. Twee andere typen Si-transistoren de 2N2949 en 2N2950 zijn eveneens voor h.f.-toepassingen geschikt en kunnen 3.5 watt leveren bij een frequentie van 50 MHz. Bij deze frequentie is de vermogensversterking nog 12 dB.

In het leveringsprogramma treffen we voorts nog aan de „ster”-transistoren, type 2N2951 en 2N2952, die resp. in TO-5 en TO-18 omhulling zijn ondergebracht.

Deze transistoren zijn ontworpen voor h.f. doeleinden tot 100 MHz en kunnen een vermogen leveren van max. 3 watt. Voor „high gain” lage-ruis-versterkers brengt Motorola een serie v.h.f.-transistoren op de markt met een  $f_T$  liggend tussen 300 en 600 MHz. De transistoren mogen maximaal 300 mW dissiperen en hebben een maximaal toelaatbare collector-emitterspanning van 40 volt. Het betreft hier de typen MF1161 tot MF1164.

Voor v.h.f.-vermogensversterking zijn leverbaar de typen 2N1561, 2N1562 en 2N1692, 2N1693. Deze transistoren geschikt voor 25 volt 3 watt zijn ontworpen voor h.f.-versterkers in het 50—250 MHz gebied. De typen hebben een hoge  $f_T$  van 500 MHz en geven op een frequentie van 160 MHz nog een versterking van gemiddeld 8 dB.

Op het gebied van geïntegreerde schakelingen heeft Motorola geïntroduceerd de zgn. MECL-circuits een familie van logische schakelingen, die aan de zeer hoge eisen van moderne computersystemen voldoen.

Het programma MECL-circuits omvat AND-NAND en OR-NOR schakelingen, alsmede halve optellers, flip-flops en versterkers voor het sturen van kabels.

De schakelingen hebben een vermogensdissipatie van 35 mW en een voortplantingsvertraging van slechts 5 nsec.

Uit het programma van Motorola is thans ook leverbaar een silicium-varactor-diode voor groot vermogen (25 watt). Deze diode wordt uitgebracht onder het typenummer MV 705.



# OPWEKKING EN TOEPASSING VAN LAAGFREQUENTE TOEVALRUIS

## 1. INLEIDING

In het algemeen gesproken wordt hoorbare ruis als ongewenst aangemerkt. Dit is een begrip, dat in het dagelijks gebruik ontstaan is, doch het bezit slechts een beperkte kern van waarheid, immers, wanneer men in een bepaalde omgeving alle achtergrondruis weg zou kunnen laten, dan zou men een zeer onnatuurlijk geluid overhouden. Een definitie van ruis mag dus kennelijk slechts betrekking hebben op die ruis, waarvan het niveau uitkomt boven een bepaalde, duidelijk hinderlijke waarde. Voor het verrichten van metingen aan acoustische- en electro-acoustische objecten echter, wordt vaak gebruik gemaakt van ruis van een bijzondere vorm en wel bij voorkeur van de zogenaamde „toevalruis”. In dit artikel nu, zal nader worden ingegaan op de opwekking en de toepassingsmogelijkheden van deze vorm van ruis.

## 2. AMPLITUDE-DICHTHEID

Een stationair, periodiek signaal, zoals een sinusgolf, wordt volkomen gedefinieerd door drie grootheden, t.w. amplitude, frequentie en fase. In het dagelijkse leven echter heeft men slechts zelden met een dergelijk geluid te maken; in de meeste gevallen is het geluid

door  
G. A. MAAS

samengesteld van aard en als regel ook niet periodiek. Een duidelijk voorbeeld hiervan is het geluid van een aantal schrijfmachines.

Omdat de waarde van de amplitude van een dergelijk signaal niet periodiek en dus moeilijk te definiëren is, is men in plaats daarvan overgegaan tot het invoeren van het begrip „amplitude-dichtheid”. Men is er hierbij van uitgegaan, in navolging van het begrip „waarschijnlijkheidsdichtheid” in de statistiek, dat elk der optredende amplituden gedurende een zeker tijdsinterval meerdere malen voorkomt en wel voor iedere waarde een verschillend aantal malen.

In figuur 1 is dit begrip nog nader toegelicht. Daarbij wordt de verticale as van de grafiek, waarop de waarde van de amplitude is uitgezet, verdeeld in een zeer groot aantal zeer smalle strookjes. Vervolgens wordt opgemeten hoe lang het signaal een amplitude bezit tussen de waarden  $x$  en  $x - \Delta x$ , uiteraard gerelateerd tegen de tijdsindeling van de horizontale as. Gedurende het tijdsinterval  $T$  is dit dan het geval gedurende  $\Sigma \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots + \Delta t_n$

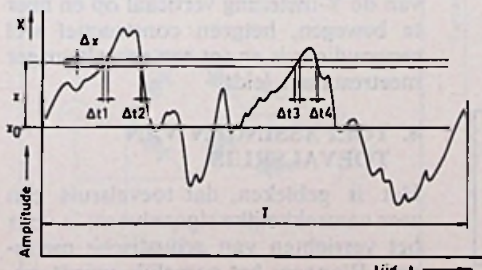


Fig.1

1265-1

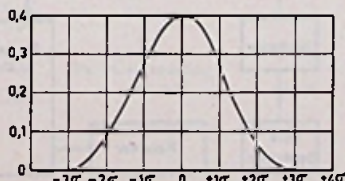


Fig.2

1265-2

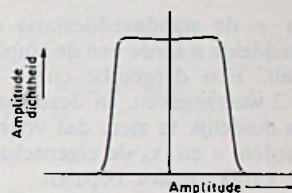


Fig.3

1265-3

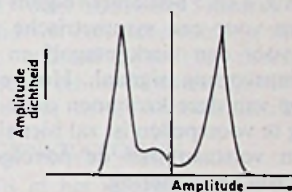


Fig.4

1265-4

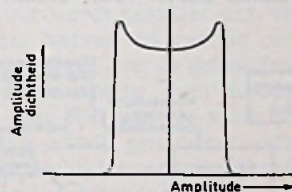


Fig.5

1265-5  
1265-5

Men zegt dan, dat de amplitude-waarschijnlijkheid weergegeven wordt door

$$P(x, x - \Delta x) = \frac{\Sigma \Delta t_n}{T}$$

Hiermede wil dus gesteld worden, dat de mogelijkheid, dat het signaal een amplitude bezit met een waarde tussen de beide genoemde grenzen, op kan treden gedurende de in de laatste formule aangegeven tijd. Onder de amplitude-dichtheid wordt dan verstaan de amplitude-waarschijnlijkheid

in het gebied van de amplitudeverandering  $\Delta x$ , en deze wordt dan ook gegeven door de vergelijking

$$p(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{P(x, x - \Delta x)}{\Delta x}$$

Door nu de waarde voor  $x$  te variëren van  $-\infty$  naar  $+\infty$  en voor iedere aangenomen waarde van  $x$  de daarbij behorende waarde voor  $p(x)$  in een grafiek uit te zetten, ontstaat de amplitude-dichtheidskarakteristiek van het onderzochte signaal.

De omhullende van deze karakteristiek kan in feite iedere willekeurige vorm aannemen. De meest voorkomende is echter wel de zogenaamde normale of gausse verdeling, en wordt weergegeven door de betrekking

$$p(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma^2}}$$

waarin  $\sigma$  de standaarddeviatie en  $x_0$  de gemiddelde waarde van de amplitude voorstelt. Een dergelijke curve is in figuur 2 weergegeven. In deze vergelijking is duidelijk te zien, dat vooral de grootheden  $\sigma$  en  $x_0$  de eigenschappen van de karakteristiek bepalen.

Uiteraard kan van iedere willekeurige trilling een amplitude-dichtheidskromme worden uitgezet. Zo zijn deze in de figuren 3, 4 en 5 achtereenvolgens weergegeven voor een symmetrische zaagtand, voor een vierkantsgolf en voor een sinusvormig signaal. Hoewel het verloop van deze krommen door berekening te voorspellen is, zal hier slechts worden volstaan met de navolgende, benaderde beredenering.

Bij een zaagtandvormig signaal komt iedere waarde van de amplitude een gelijk aantal malen voor, omdat deze

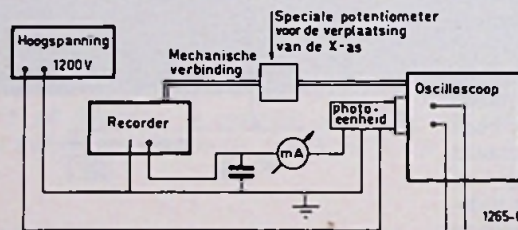


Fig. 6

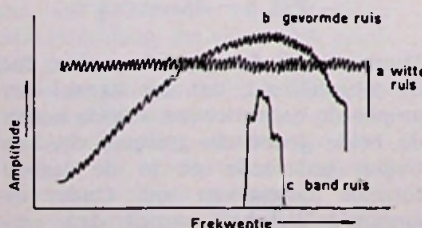


Fig. 8

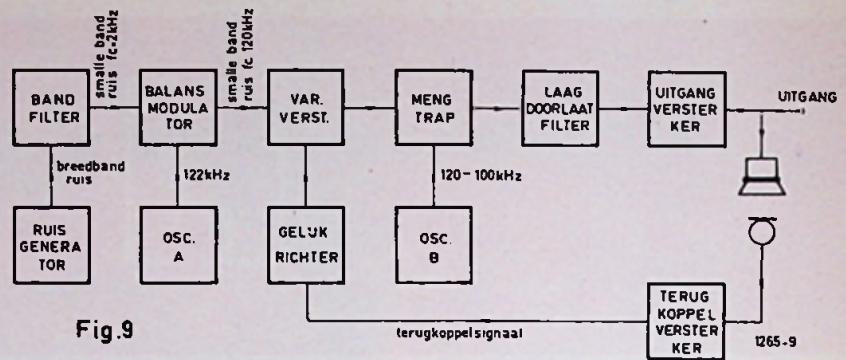


Fig. 9

waarde immers continue met de tijd toeneemt.

Voor een blokvormig signaal geldt, dat gedurende de tijd, dat het signaal horizontaal verloopt, van een amplitude-dichtheid geen sprake kan zijn, zodat in feite alleen gedurende de stijgende en de afnemende flank van de golf kan worden „geteld“.

Bij een sinusvormig signaal tenslotte is de situatie van dien aard, dat de grootste verandering van het signaal plaats vindt rondom de nuldoorgangen. Dit impliceert dus een grote dichtheid van de amplituden van dit signaal rondom de nuldoorgangen en een aanzienlijk kleinere dichtheid voor de amplituden van het signaal rondom de topwaarde. Omdat de amplitude, behorende bij de topwaarde slechts eenmaal voorkomt ten opzichte van de andere waarden, vindt men op deze plaats een dip in de dichtheidskromme.

### 3. TOEVALSRUIS

Spreekt men over ruis, welke voldoet aan de definitie, dat de momentele amplitude een tijdfunctie is, verlopend volgens de vergelijking voor de normale verdelingskromme, dan

spreekt men in feite over de zogenaamde „toevalsruis“. Het begrip „toeval“ moet hierbij dus uitsluitend worden gezien in het licht van de verdeling der voorkomende amplituden; het geeft geen enkel uitsluitel omtrent de frequentie-samenstelling van de ruis. Hieruit volgt weer, dat een ruis-sig-naal slechts volkomen bepaald is, wanneer naast de amplitudedichtheidskromme bovendien het frequentie-spectrum ervan bekend is.

Het frequentie-spectrum van een ruis-sig-naal is op te nemen met behulp van een frequentie-analysator, de amplitudedichtheidskromme daarentegen moet opgenomen worden met een meer gespecialiseerd meetinstrument. Een mogelijk toe te passen meetmethode is weergegeven in figuur 6, waarbij verondersteld is, dat de te onderzoeken ruis beschikbaar is in de vorm van een elektrisch signaal, bijvoorbeeld het uitgangssig-naal van een microfoon. De lichtintensiteit in de verschillende gebieden van het beeld op de kathodestraalbuis van de oscilloscoop zal dan evenredig zijn met de lengte van de tijd, dat de elektronen-straal op dit gebied neerkomt, met andere woorden, hoe groter de lichtintensiteit is, hoe groter ook de amplitude-dichtheid is. Dit beeld wordt vervolgens gefotografeerd met behulp van een instrument, voorzien van een horizontale sleuf, welke met een zekere snelheid verticaal omhoog wordt bewogen.

Een andere methode is om de sleuf een bepaalde stand te laten innemen en het beeld van de oscilloscoop met behulp van de Y-instelling verticaal op en neer te bewegen, hetgeen constructief wel eenvoudiger is en tot een nauwkeuriger meetresultaat leidt.

### 4. TOEPASSINGEN VAN TOEVALSRUIS

Het is gebleken, dat toevalsruis een zeer aantrekkelijke signaalvorm is voor het verrichten van een acoustische metingen. Wanneer het namelijk wordt gebruikt als geluidsbron voor acoustische

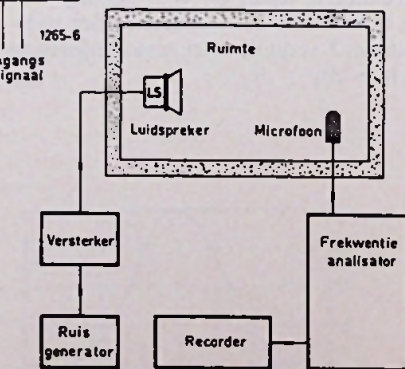


Fig. 7

metingen in bepaalde ruimten, zoals de weerkaatsingstijd, de geluidsverdeling of de geluidsisolatie van een te onderzoeken ruimte, heeft toevalsruis het voordeel, dat alle resonanties die in die ruimte op kunnen treden, uiteraard binnen een bepaald frequentiegebied, op precies dezelfde wijze worden opgewekt.

De overeenkomst tussen de amplitude-dichtheidsverdelingen van toevalsruis en van „natuurlijke” geluiden is bovendien dermate groot, dat de testomstandigheden als volkomen identiek kunnen worden beschouwd aan de werkelijke omstandigheden.

In figuur 7 is een vereenvoudigde meetopstelling weergegeven voor het meten van de weerkaatsing van een ruimte.

De ruisgenerator, welke hierbij dienst doet als signaalbron voor de toevalsruis, voedt de luidspreker welke op een bepaalde plaats in deze ruimte is opgesteld. De mate van weerkaatsing wordt dan via de microfoon aan een opnameapparaat toegevoerd, waardoor de zogenaamde weerkaatsingskromme direct opgetekend wordt. Teneinde hierbij bovendien een inzicht te kunnen verkrijgen in de verdeling van de verschillende frequentiebanden, is een frequentie-analysator aan de meetopstelling toegevoegd.

## 5. RUIS MET SMALLE BANDBREEDTE

Tot nu toe is de bandbreedte van het ruissignaal geheel buiten beschouwing gelaten. In werkelijkheid echter speelt deze wel degelijk een rol, omdat het vermogen, dat nodig is bij de opwekking en verwerking van een ruissignaal

met een grote bandbreedte, over het algemeen vrij groot moet zijn. Dit wordt dan ook ondervangen door de toepassing van een ruissignaal waarvan de bandbreedte betrekkelijk klein is. Men bereikt dit onder meer door na de ruisgenerator een bandfilter op te nemen, waardoor uitsluitend de van belang zijnde frequentieband wordt doorgelaten. Dit systeem heeft bovendien nog het voordeel, dat de versterker tussen de generator en de luidspreker voor wat betreft het te versterken frequentiegebied, aanzienlijk eenvoudiger kan worden uitgevoerd.

## 6. ENKELE VORMEN VAN RUIS

Tot nu toe is er steeds gesproken over toevalsruis. In feite echter is het noodzakelijk om ook deze ruis nog nader te omschrijven, omdat zoals reeds eerder werd opgemerkt, ook het frequentie-spectrum bepalend is voor de eigenschappen van de ruis.

Zo kan men onderscheiden:

- „witte ruis”; dit is geluid, waarvan het spectrum een continue en constante functie van de frequentie is (figuur 8, kromme a);
- „gevormde ruis”; dit is geluid, waarvan het spectrum wel continu, doch niet constant als functie van de frequentie verloopt (figuur 8, kromme b);
- „ruis band”; dit is geluid, waarvan het spectrum eveneens continu en binnen een zekere frequentie-band ook constant verloopt (figuur 8, kromme c).

Het is hierbij nog van belang te weten, dat ruis welke in een der hier genoemde vormen voorkomt, niet beslist ook

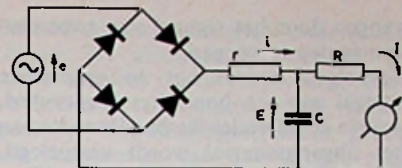


Fig.13

1265-13

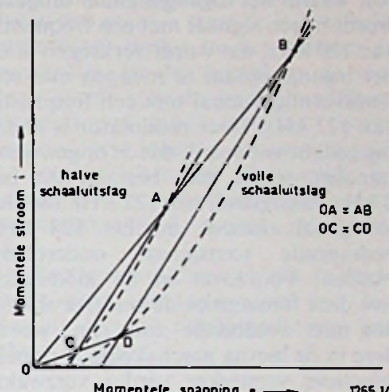


Fig.14

1265-14

toevalsruis behoeft te zijn. Bovendien zal het in werkelijkheid zelden voorkomen, dat ruis in een dergelijke duidelijke vorm voorkomt; meestal zal het geluid wel een samenstelling van meerdere soorten zijn. Het meest voorkomend echter blijkt te zijn de combinatie van witte- en toevalsruis.

## 7. GENERATOREN

Zoals in het voorgaande reeds is aangegeven, kan ruis onder meer worden gebruikt voor het verrichten van acoustische metingen, waarbij vooral veel gebruik wordt gemaakt van witte ruis, omdat hiervan de energie per frequentie-eenheid over de gehele frequentie-band constant is. Voor de opwekking van deze ruis zijn er, zoals in punt 5 reeds is gesteld, generatoren ontwikkeld welke slechts binnen een zekere frequentieband ruis produceren.

Bij de beschrijving van een dergelijke ruisgenerator is uitgegaan van een generator, toevalsruis producerend met een smalle bandbreedte, terwijl de centrale frequentie, in het audio-gebied, continu kan worden ingesteld.

Het basissignaal wordt opgewekt in de generator (figuur 9), waarbij de ruis van twee silicon-diodes worden samengevoegd en versterkt. De silicon-diode is namelijk een zeer goede ruisbron, zelfs over een betrekkelijk groot frequentiebereik; de amplitude ervan is echter laag, terwijl deze bovendien niet normaal verdeeld blijkt te zijn. Dit laatste nadeel nu kan worden onder-

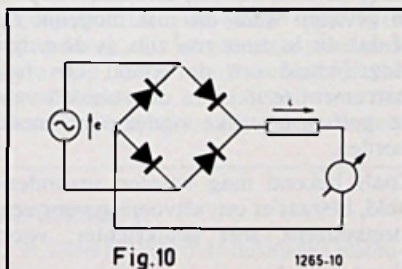


Fig.10

1265-10

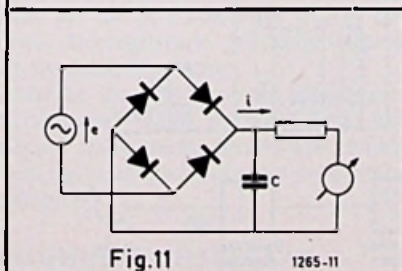


Fig.11

1265-11

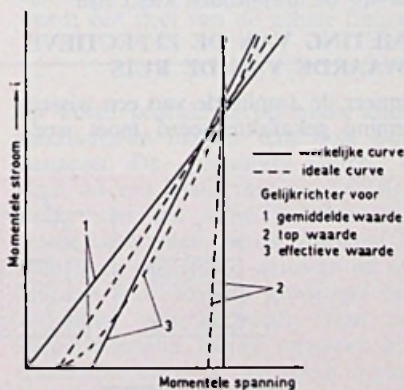


Fig.12

1265-12

vangen door het signaal van twee dioden samen te voegen.

Vervolgens wordt het zo opgewekte signaal aan een bandfilter toegevoerd, waarin de uiteindelijke bandbreedte van het uitgangssignaal wordt vastgelegd. De centrale frequentie van dit bandfilter is 2000 Hz.

Deze frequentie wordt op haar beurt weer toegevoerd aan een balansmodulator, waarin het ingangssignaal omgezet wordt in een signaal met een frequentie van 120 kHz, dat wordt verkregen door het ingangssignaal te mengen met een sinusvormig signaal met een frequentie van 122 kHz. Deze modulator is zodanig gedimensioneerd, dat de ongewenste signalen, welke hier bestaan uit het 2 kHz ruissignaal, het 122 kHz oscillatorsignaal alsmede uit het 124 kHz bedragende somsignaal onderdrukt worden. Voorzover in de modulator van deze frequenties de onderdrukking nog niet voldoende zou zijn, wordt deze in de hierna geschakelde variabele selectieve versterker verder verzwakt. De bandbreedte van deze versterker is instelbaar in 4 standen, te variëren van 10 tot 300 Hz.

Het uitgangssignaal van deze versterker wordt vervolgens aan een tweede mengtrap toegevoerd, waarbij het 120 kHz signaal wordt gemoduleerd met een variabele oscillatorfrequentie. Hierdoor wordt een uitgangssignaal verkregen variërend van 20 tot 2000 Hz. Deze oscillator-frequentie is dus in te stellen van 120 tot 100 kHz. Dit signaal wordt via een laagdoorlaatfilter en een versterker aan de uitgangsklemmen van het instrument gelegd.

De indicatie van de spanning van het uitgangssignaal wordt aangegeven in de effectieve waarde, waarop later nog nader terug wordt gekomen.

Teneinde het uitgangsniveau zo goed mogelijk constant te kunnen houden, wordt een deel van het uitgangssignaal via een microfoon en een versterker teruggevoerd.

Dit teruggekoppelde signaal wordt gelijkgericht en aan de versterker aangelegd, waardoor de versterking ervan automatisch wordt ingesteld overeenkomstig de grootte van het uitgangssignaal van het instrument. Het uitgangsniveau wordt mede hierdoor binnen zekere grenzen constant gehouden.

## 8. AMPLITUDE VERDELINGEN

Het uitgangssignaal van de generator moet uiteraard een signaal afgeven, dat voldoet aan de eisen van een normale of gausse verdeling. Dit houdt in, dat zowel aan de beide versterkers als aan het laagdoorlaatfilter vrij strenge eisen moeten worden gesteld ten aanzien van

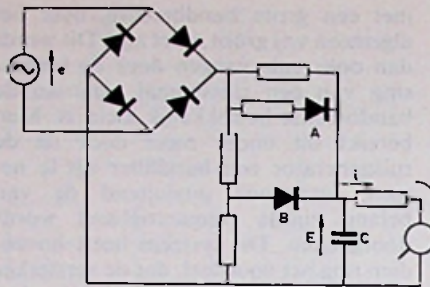


Fig. 15 1265-15

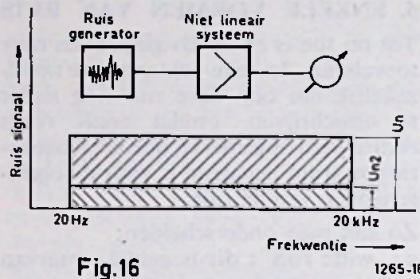


Fig. 16 1265-15

de lineariteit van de doorlaat- of versterkingskarakteristieken. De amplitude van de basis-(breedband)-generator is in dit opzicht veel minder kritisch, omdat er slechts een zeer kleine band uit benut wordt.

In de variabele versterker wordt de versterkingsfactor geregeld door middel van het gelijkgerichte terugkoppelsignaal. Dit signaal wordt gebruikt als negatieve rooster spanning van twee buizen uit de versterker, welke normaal zijn ingesteld op ongeveer de afsnijpspanning. Om in een dergelijke versterker echter een voldoende rechte spanningskarakteristiek te kunnen verkrijgen, is het noodzakelijk dat er slechts wordt gewerkt met signalen, waarvan de amplituden klein zijn.

## 9. METING VAN DE EFFECTIEVE WAARDE VAN DE RUIS

Wanneer de amplitude van een wisselspanning gekarakteriseerd moet worden,

dient men zich in de eerste aanleg af te vragen, welke van de bekende mogelijkheden, de topwaarde, de gemiddelde waarde dan wel de effectieve waarde, in het betreffende geval het duidelijkst is.

Zo zal deze vraag bij een vierkantsgolf geen enkel probleem opleveren, omdat hierbij de topwaarde de enige waarde is waarmee de amplitude duidelijk wordt gekarakteriseerd.

Bij vrijwel alle andere signaaltvormen ligt het probleem anders, in de meeste gevallen echter zal men geïnteresseerd zijn in de topwaarde, vooral wanneer een oordeel moet worden gegeven over de bruikbaarheid van een versterker of van bijvoorbeeld een oscilloscoop voor de verwerking van een bepaald signaal. Voor ruis echter is deze grootte niet goed bruikbaar, omdat ruis componenten bevat, waarvan de amplitude soms zeer grote waarden aan kan nemen. Daarom wordt hier bij voorkeur gebruik gemaakt van de effectieve waarde, waarbij moet worden opgemerkt, dat deze grootte zo algemeen wordt gebruikt, dat het in de meeste gevallen niet eens meer afzonderlijk op meetinstrumenten wordt aangegeven. Zo zijn ook de meeste aanwijsinstrumenten geïkt in de effectieve waarde, welke dan opgenomen is bij een zuiver sinusvormig signaal. Deze methode van ijking heeft echter het nadeel, dat de aanwijzing voor alle signalen, waarvan de vorm anders is, een fout zal bezitten. Daarom is het van belang om in die gevallen, waarin uitsluitend niet-sinusvormige signalen gemeten moeten worden, het instrument uit te voeren met een speciale voorziening, zodat de aanwijzing te allen tijde zuiver de effectieve waarde aangeeft.

In gevallen waar dit niet mogelijk is, of dat dit te duur zou zijn, is de enige mogelijkheid om de schaal van het instrument te ijken in de waarden van de golfvorm welke onderzocht moet worden.

Zoals bekend mag worden verondersteld, bestaat er een uitvoering voor een meetstelsel, met gelijkrichter, voor

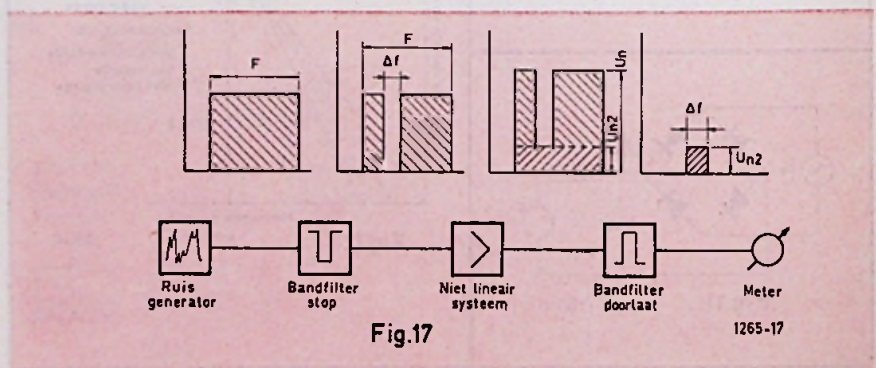


Fig. 17 1265-17

het meten van een gemiddelde waarde (figuur 10) en een voor het meten van de topwaarde (figuur 11). In figuur 12 is voor deze beide meetschakelingen het verband aangegeven tussen de momentele stroomsterkte door de meter en de te meten spanning. Bovendien is daarin aangegeven het verloop van de ideale karakteristiek voor de effectieve waarde en de karakteristiek voor de meetschakeling uit figuur 13. Een eigenschap van de schakeling uit figuur 13 is, dat de meetkarakteristiek ervan de ideale karakteristiek vrij goed benadert, terwijl de afwijking op elk punt van de schaal steeds gelijk is, hetgeen wordt verkregen, doordat bij een lagere aangelegde signaalspanning, de werkelijke kromme verschuift, zoals in figuur 14 is aangegeven. De schaal van het instrument zal dus lineair verlopen, ondanks het feit dat de karakteristiek van de gelijkrichter vrijwel parabolisch verloopt.

In werkelijkheid zal dus de karakteristiek toch nog een weinig van de rechte karakteristiek afwijken als gevolg van het niet-lineair zijn van de diodekarakteristieken.

De benadering van de noodzakelijke parabool wordt verkregen door de juiste keuze van de weerstanden  $R$  en  $r$ , waarbij kan worden opgemerkt, dat deze verhouding  $R/r$  voor iedere andere golfvorm een andere waarde zal moeten bezitten. Wanneer deze verhouding gelijk is aan 4 en het instrument wordt geijkt met een zuivere sinusgolf, kan het zonder meer worden gebruikt voor het meten van toevalruis.

Een nog latere ontwikkeling op het gebied van de metingen van effectieve waarden heeft het mogelijk gemaakt om een meetkarakteristiek te verkrijgen, opgebouwd uit een aantal lijnen en wel zodanig, dat hierdoor de paraboolvorm nog meer wordt benaderd. Dit wordt verkregen met behulp van de schakeling uit figuur 15. Op de nadere

achtergronden van deze schakeling zal hier niet worden ingegaan.

## 10. DISTORSIE-METINGEN

In ieder electro-acoustisch systeem treedt vervorming op, waarbij de niet-lineaire vervorming wel de voornaamste plaats inneemt. Zoals bekend, wordt niet-lineaire vervorming veroorzaakt door elementen of systemen, welke een niet-lineaire karakteristiek bezitten.

Hierdoor namelijk worden van een toegevoerd signaal een hoeveelheid hogere harmonischen opgewekt, waardoor intermodulatie tussen deze signalen op gaat treden. Gewoonlijk wordt de vervorming, die in een bepaald systeem optreedt, gemeten met behulp van een sinusvormig signaal, waarbij de meting bestaat uit het opnemen van de amplitude van elk der harmonischen. Tegenwoordig gaat men er echter steeds meer toe over om vervorming te meten met behulp van witte-toevalruis, omdat een dergelijk signaal componenten bevat van een zeer groot aantal frequenties. Bovendien geeft deze ruis een vrij goede benadering van de geluiden van spraak en muziek, zodat verschillende metingen kunnen worden uitgevoerd in omstandigheden, welke min of meer overeenkomen met de werkelijkheid.

Wanneer een wit-ruissignaal  $U_n$  wordt toegevoerd aan een systeem, dat niet-lineaire componenten bevat, dan zal er aan de uitgang van dat systeem een nieuw ruissignaal  $U_{n_2}$  ontstaan, in combinatie met het versterkte signaal  $U_n$  (figuur 16). Zowel het niveau als de dichtheid van het spectrum hangen geheel af van de mate waarin de niet-lineariteit voorkomt.

Op dit principe nu berust de meetmethode, waarbij er voor moet worden gezorgd, dat het signaal  $U_{n_2}$  ook inderdaad moet kunnen worden gemeten, hetgeen in de situatie van figuur 16 niet het geval is. Daarom wordt een deel van de gehele frequen-

tieband van het ruissignaal onderdrukt (figuur 17) alvorens het aan het te meten systeem wordt toegevoerd. Achter het te meten systeem wordt vervolgens een bandfilter geschakeld, zodat alle frequenties van het signaal, met uitzondering van de band welke oorspronkelijk was onderdrukt, nu onderdrukt worden. Wat dan nog te meten overblijft, is niet anders dan een signaal in de frequentieband  $f$ , waarvan het niveau een maat is voor de hoeveelheid vervorming, welke in het systeem is opgetreden. In de praktijk is de niet ideale vorm van de beide bandfilters uiteraard een groot bezwaar, omdat hierdoor een scherpe afbakening van de frequentiebanden onmogelijk is, waardoor dus een zekere mate van onnauwkeurigheid wordt geïntroduceerd.

De effectieve bandbreedte van de beide filters moet uiteraard klein zijn ten opzichte van de bandbreedte van het gehele signaal.

## 11. SLOTOPMERKINGEN

In dit artikel is getracht een kort overzicht te geven van de verschillende aspecten, welke aan de opwekking en de toepassing van de toevalruis verbonden zijn. Uiteraard is deze beschouwing niet volledig; een dieper gaande benadering ervan zou echter te ver in verschillende wiskundige afleidingen voeren, hetgeen hier niet de bedoeling is geweest. Voor de lezer, die meer van deze materie wenst te weten, zij onder meer verwezen naar de periodieke tijdschriften van de Deense firma Bruel en Kjaer.

### Literatuur:

1. Technical Review, uitgave van Bruel en Kjaer.
2. J. S. Bendat. Principles and Applications of Random Noise Theory. John Wiley and Sons.

## MINISCRIPPT

C. P. Goertz Electro de bekende Oostenrijkse meetinstrumentenfabriek, heeft thans een registrerende meter ontwikkeld, die tot de kleinste ter wereld behoort. De registratie geschiedt volgens het puntschrijfprincipe.

Ondanks de zeer geringe afmetingen (frontpaneel  $96 \times 96$  mm) doet het nieuwe instrument nauwelijks onder voor de meer conventionele en grotere schrijvers. J.E.

RE

## NADERINGSSCHAKELAAR

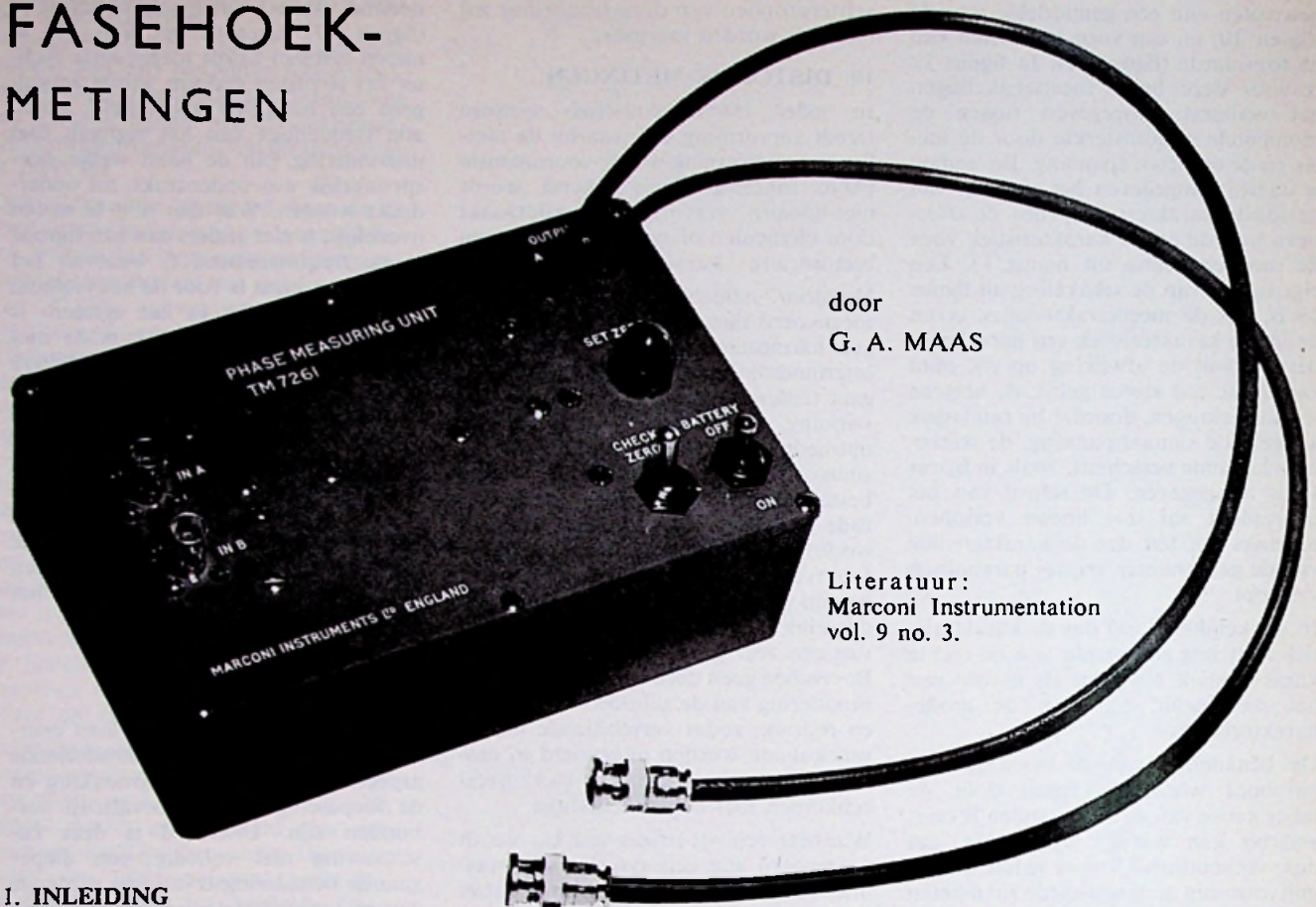
Airmec Ltd. brengt een schakelaar in de handel, welke werkt zonder dat er

op wordt gedrukt of op welke andere mechanische manier dan ook wordt aangezet. De „proximity switch” bestaat uit een kastje met een voelstaaf, welke met een lange kabel hiermee wordt verbonden. In de voelstaaf bevindt zich een spoel, waarvan de zelf-inductie kan worden gewijzigd door invloeden van buitenaf. Deze zelf-inductievariatie wordt versterkt door transistors en doet een relais werken. Er zijn vele toepassingen: tellen van voorwerpen, plaatsbepaling van werkstukken (zoals in automatische draaibank of boormachine), controle van deksels op jampotjes of blikjes, en vele andere. J.E.

## TANTALUMCONDENSATOREN VAN PLESSEY

Ook Plessey-UK Ltd. fabriceert thans ongepolariseerde tantalumcondensatoren om in miniaturschakelingen de grotere papier- of polyestercondensatoren te vervangen. De elektroden bestaan uit gesinterd zuiver tantalumpoeder. Er zijn twee verschillende formaten,  $1/2''$  en  $5/16''$  diep, welke het gehele gebied bestrijken van  $15 \mu F$  tot  $470 \mu F$ , bij  $75 V$  tot  $3 V$  bij  $125^\circ C$ . Lekstroom niet groter dan  $2 \mu A$  na  $3$  minuten bij  $25^\circ C$ . J.E.

# FASEHOEK- METINGEN



door  
G. A. MAAS

Literatuur:  
Marconi Instrumentation  
vol. 9 no. 3.

## 1. INLEIDING

De toepassingsmogelijkheden van frequentiemeters en -tellers worden tegenwoordig steeds veelvuldiger. Zelfs op gebieden waar men voorheen van frequentiemeetmethoden nog nooit had gehoord, begint dit meer gemeengoed te worden. Zo kunnen hier, naast de normale frequentie- en tijdmetingen, onder meer genoemd worden toepassingen als

*a. digitale tacho-meter.*

Met behulp van een overdrager wordt de draaiende beweging van een as omgezet in een elektrische spanning met een zekere frequentie. De gemeten frequentie is daarbij een maat voor het toerental.

*b. stromingsmeter.*

De hoeveelheid vloeistof, welke in een bepaalde tijd door een buis vloeit, wordt evenzo omgezet in een wisselspanning.

*c. testapparaat voor het meten van mechanische trillingen.*

Hierbij worden de mechanische tril-

lingen in een drukopnemer omgezet in een wisselspanning, waarbij de frequentie van deze laatste spanning overeenkomt met die van de mechanische trilling.

*d. meetapparaat voor bepaling van fasehoek tussen twee elektrische spanningen.* Deze meting, welke onder meer bij de navigatie van vliegtuigen wordt toegepast, biedt een zeer interessante toepassing van de frequentietellers, om welke reden hierop in dit artikel dan ook nader zal worden ingegaan.

## 2. THEORETISCHE BESCHOUWING

Deze meetmethode berust op het principe, dat een faseverschil tussen twee bijna gelijktijdig optredende golfvormen in feite als een tijdsverschil is op te vatten.

Op de een of andere wijze moet de tijd worden bepaald, die verloopt tussen het moment dat de eerste optredende golf zijn cyclus aanvangt en het moment

waarop de tweede golf dit gaat doen. Zowel uit het hier gestelde, als uit hetgeen in figuur 1 te zien is, volgt duidelijk dat de nauwkeurigheid van een dergelijke meetmethode van een aantal factoren afhankelijk is:

- de frequenties van de beide golfvormen moeten volkomen aan elkaar gelijk zijn;
- de vormen van de beide signalen moet gelijk zijn;
- de steilheid van de flanken, waarop de vergelijkingspunten genomen worden, moet zo vlak mogelijk verlopen.

Hierdoor namelijk heeft een kleine verschuiving van een der beide punten een betrekkelijk kleine invloed op de tijdsverschuiving, die daarvan het gevolg is. Bij de praktische uitvoering van deze meetmethode wordt ervan uitgegaan, dat de eerst optredende golf, wanneer deze een bepaalde amplitude bezit, de frequentie-teller start, terwijl de tweede



golf op zijn beurt, wanneer deze dezelfde amplitude heeft bereikt, de telbewerking stopt.

Bij de in figuur 1 aangenomen situatie zal de teller dus worden gestart door de golf A, op het moment dat deze het niveau  $V_s$  heeft bereikt. Wanneer de tweede golf B, na  $t$  seconden ditzelfde niveau bereikt, zal de teller weer worden gestopt.

Stelt nu  $T$  de tijd van één periode voor, dan geldt voor de fasehoek-vergelijking

$$\phi = \frac{t}{T} \times 360^\circ$$

Ook hier is weer te zien, dat de nauwkeurigheid van de meting mede wordt bepaald door de nauwkeurigheid van het niveau van  $V_s$ ; wanneer dit namelijk gedurende de tijd  $t$  zou veranderen, dan verandert de tijd gedurende welke de teller zijn telbewerkingen uitvoert. Dit heeft weer tot gevolg, dat de aflezing een andere fasehoek suggereert dan er in werkelijkheid aanwezig is.

Dit zal aan de hand van de situatie in figuur 2 nader worden onderzocht. Wanneer weer  $V_s$  de trigger-spanning is en  $\delta V_s$  het verschil tussen de beide niveaus, dan kan de daaruit voortvloeiende fout van de fasehoek worden voorgesteld door  $\phi$ .

Is tenslotte de maximale waarde voorgesteld door  $V$  en wordt bovendien aangenomen, dat het triggeren na een hoek  $\phi$  plaats vindt, dan gelden de volgende betrekkingen.

$$V \cdot \sin \phi = V_s \text{ en } V \cdot \sin(\phi - \delta\phi) = V_s - \delta V_s. \text{ Daaruit volgt}$$

$$\sin(\phi - \delta\phi) = \frac{V_s - \delta V_s}{V} \cdot \sin \phi$$

$$= \sin \phi \cos \delta\phi - \cos \phi \sin \delta\phi$$

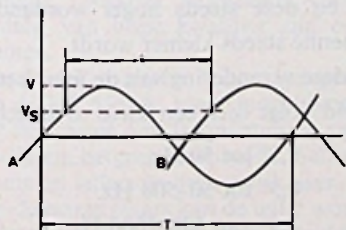


Fig. 1

1262-1

Wanneer in deze vergelijking  $\delta\phi$  nadert tot nul, zal de laatste vergelijking overgaan in

$$\sin \phi - \delta\phi \cos \phi = \frac{V_s - \delta V_s}{V_s} \cdot \sin \phi$$

of

$$\delta\phi \cos \phi = \frac{\delta V_s}{V_s} \cdot \sin \phi$$

en dus

$$\phi\delta = \frac{\delta V_s}{V \cos \phi}$$

Dit betekent, dat  $\delta\phi$  minimaal is, wanneer  $\cos \phi$  de waarde 1 meer benadert, of anders gezegd, wanneer  $\phi$  nadert tot nul. Wil de fout in deze meting zo klein mogelijk zijn, dan is het belangrijk, dat

1e het trigger-niveau zo laag mogelijk is;

2e de afwijking  $\delta V_s$  tussen de beide triggerniveaus zo klein mogelijk is, en

3e, dat de maximale amplitude  $V$  zo groot mogelijk is. Het zal nu wel duidelijk zijn, dat het voor het verrichten van deze metingen, noodzakelijk is, dat er twee ingangskanalen en twee triggercircuits ter beschikking staan, waarbij het trigger-sigitaal van de beide kanalen uiteraard gelijk dient te zijn.

Dit laatste kan worden verwezenlijkt door de beide signalen aan dezelfde ingang toe te voeren, waarbij dan het triggerniveau van de beide signalen precies op dezelfde waarde kan worden ingesteld.

Vervolgens worden deze signalen aan de twee versterkers toegevoerd, welke op hun beurt weer ingesteld moeten worden, zodat uiteindelijk de teller door de ene versterker wordt gestart op hetzelfde moment, dat de andere versterker de teller weer stopt.

Het tijdsverschil tussen de beide handelingen is in dit geval dus gelijk aan nul. Iedere verandering in een der beide triggerniveaus zal als een tijdsmeting op de teller zichtbaar worden gemaakt. Is de verandering van een van deze twee triggerniveaus niet constant, dan zal uiteraard de tijdsmeting niet nauwkeurig zijn.

Wanneer de twee signalen worden versterkt voordat deze aan de teller worden aangeboden, is dit effectieve trigger-niveau toch niet groter geworden: het is dan de uitgangsamplitude van het signaal gedeeld door de versterkingsfactor van de versterker.

In verband met het minimaal aan de teller toe te voeren signaal, zodanig dat in ieder geval een goede meting mogelijk is, is het niet noodzakelijk om signalen met een amplitude groter dan ongeveer 1 volt toe te voeren. Signalen, waarvan de amplitude dus een grotere waarde bezit, kunnen net zo goed worden afgekapt.

Veronderstel, dat een signaal met een maximale waarde van 1 volt bij een frequentie van 30 Hz, met een factor 50 versterkt en op 1 volt wordt afgekapt, dan is het uitgangssignaal voor te stellen als een vierkantsgolf met top-tot-top waarde van 2 volt. Verder is 1 volt aan de uitgang van de versterker veroorzaakt te denken door een signaal van  $1/50 = 20$  mV aan de ingang van de versterker. Voor de stijgtijd moet hier worden gerekend de tijd, welke een sinusvormig signaal nodig heeft om, vanuit het nulpunt het niveau van 20 mV te bereiken; deze tijd is bovendien een maat voor de fasehoek  $\phi$  (figuur 3). Dit betekent dat

$$\sin \phi = \frac{20 \times 10^{-3}}{1} = 0,02$$

Voor de fasehoek geldt dan dus:  $\phi = 1,15^\circ$ .

De stijgtijd is hieruit te berekenen volgens

$$t = \frac{\phi}{360} \times T$$

of  $t = 106 \mu\text{sec}$ .

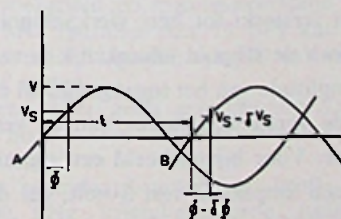


Fig. 2

1262-2

De teller krijgt dus een signaal toegevoerd, waarvan de amplitude 1 volt en de stijgtijd  $106 \mu\text{sec}$  bedraagt. Wordt dit signaal op een triggerniveau van  $1 \text{ volt} \pm 50 \text{ mV}$  gebracht, dan introduceert deze onnauwkeurigheid een afwijking in de tijdsaanduiding van  $\frac{50 \times 10^{-3}}{1} \times 106 \mu\text{sec}$ . Dit is dus een

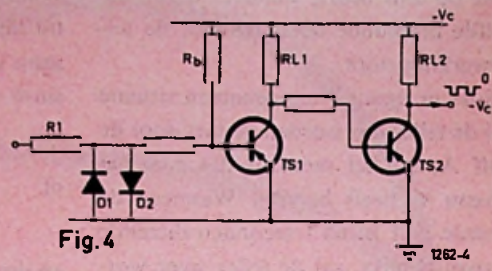
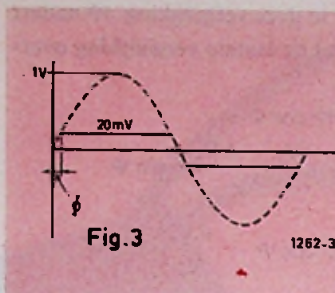
fout van  $\pm 5,3 \mu\text{sec}$ , hetgeen overeenkomt met een hoekverschuiving van  $5,3 \times 10^{-6} \times 30 \times 360^\circ$ , ofwel  $0,057^\circ$  bij een frequentie van  $30 \text{ Hz}$ .

### 3. DE FASE MEETEENHEID

Omdat geen enkele frequentie-teller is uitgevoerd met de bovengenoemde voorzieningen, is onder andere door de Engelse firma Marconi, een zogenaamde fase-meeteenheid ontwikkeld. Deze eenheid bestaat uit twee afkapper-versterkers, figuur 4. De versterker is daarbij slechts benodigd om dat deel van het signaal, dat zich rondom de nuldoorgang bevindt, te versterken.

Het te meten signaal wordt, via R1 aan twee silicon junctiondioden toegevoerd, die zodanig zijn uitgevoerd, dat de overgang van de geleidende naar de niet-geleidende toestand vrij scherp bepaald is, namelijk bij een spanning van  $0,6 \text{ volt}$ . Wanneer het signaal meer positief wordt dan deze  $0,6 \text{ volt}$ , zal de diode D2 geleiden, terwijl, wanneer de spanning meer dan  $0,6 \text{ volt}$  negatief wordt, de diode D1 geleidt.

Heeft de potentiaal van het toegevoerde signaal een waarde welke zich hier tussen in bevindt, zullen beide dioden gesperd zijn, en het signaal zal dan aan de versterker toegevoerd worden. Deze schakeling geeft een afgekapte spanning met top-tot-top waarde van  $1,2 \text{ volt}$ , welke door de transistoren TS1 en TS2 wordt versterkt tot een vierkantsgolf, waarvan de stijgtijd afhankelijk is van de amplitude van hetingangssignaal en van de versterkingsfactor van de versterker. Voor bijvoorbeeld een signaal met een amplitude van  $3 \text{ volt}$ , zal de stijgtijd  $20 \mu\text{sec}$  bedragen, terwijl het uitgangssignaal een amplitude van  $5 \text{ V}$



bezit. Wordt ook hier verondersteld dat de maximale afwijking van het trigger-niveau  $\pm 50 \text{ mV}$  bedraagt, dan zal de tijdmeting een fout bezitten, van minimaal  $1 \mu\text{sec}$  bedraagt. De fout tussen de start- en de stopimpuls van de beide kanalen is dus minimaal  $2 \mu\text{sec}$  of  $0,02^\circ$ . Bij een ingangsniveau van  $3 \text{ volt}$  beginnen de twee kanalen bij een niveau van  $80 \text{ mV}$  te geleiden; dat wil zeggen dat de geleiding aanvangt  $110 \mu\text{sec}$  of  $1^\circ$  (bij  $30 \text{ Hz}$ ) nadat de sinusgolf door de nuldoorgang is gegaan. Deze twee niveaus kunnen eenvoudig gecontroleerd en voor ieder kanaal afzonderlijk worden ingesteld.

Dit blijkt in de praktijk uitgevoerd te kunnen worden met een dermate nauwkeurigheid, dat de totale fout, die van de teller inbegrepen, niet groter wordt dan uiterst  $0,1^\circ$ .

Met signalen, waarvan de amplitude groter is, zal deze grootste fout steeds kleiner worden; zo is deze bij een ingangssignaal van  $6 \text{ volt}$  nog maar  $0,06^\circ$ . Wanneer in het algemeen wordt gesteld, dat de maximale fout steeds kleiner is dan  $0,1^\circ$ , is de opgave altijd aan de veilige kant. Om te zorgen dat de twee kanalen op hetzelfde niveau starten en dat eventuele faseverschillen gecompenseerd kunnen worden, moet de weerstand Rb juist zijn ingesteld.

### 4. FOUTBRONNEN IN DE METINGEN

De metingen worden als regel over één cyclus uitgevoerd, hetgeen, vooral wanneer elk der trillingen niet precies gelijk is aan de andere, betekent, dat ook iedere aflezing een andere waarde geeft; het uiteindelijke antwoord zal

dus gemiddeld moeten worden. Een variatie van  $0,1\%$  in de frequentie kan al een fout veroorzaken van  $0,3^\circ$ .

Iedere voorspanning, zowel een gelijk- als een wisselspanning, op een van de twee kanalen veroorzaakt een fout, doordat daardoor een der beide triggerpunten van plaats verandert. Onder een dergelijke voorspanning dient ook verstaan te worden iedere vervorming, die op een der twee kanalen optreedt, omdat deze uiteindelijk als een, parasitaire, voorspanning op te vatten is.

### 5. SLOTOPMERKINGEN

In dit artikel is aangegeven, op welke wijze een fasehoek tussen twee verschillende signalen kan worden gemeten.

Zoals in de inleiding reeds is aangehaald komt dit probleem onder meer ter sprake bij de navigatie van vliegtuigen. Daarbij worden dan twee signalen geproduceert, waarbij de fasehoek van het ene signaal ten opzichte van die van het andere voortdurend verandert.

Door gebruik te maken van een frequentieteller en het in dit artikel beschreven instrument, is het mogelijk, om deze hoekveranderingen steeds op de voet te volgen.

Deze methode kan worden toegepast tot een signaalfrequentie van ongeveer  $1 \text{ kHz}$ , waarbij er echter wel op moet worden gewezen, dat de nauwkeurigheid bij deze steeds hoger wordende frequentie steeds kleiner wordt.

Van deze verandering van de nauwkeurigheid volgt hier een klein overzicht

- $0,1^\circ$  tot  $50 \text{ Hz}$ .
- $0,5^\circ$  tot  $50\text{--}500 \text{ Hz}$ .
- $1,0^\circ$  van  $500\text{--}2000 \text{ Hz}$ .
- $2,0^\circ$  van  $2 \text{ kHz}\text{--}5 \text{ kHz}$ .

Vervolg van blz. 118:

**EXAMENS N.E.R.G.**

van 35 mA ingesteld. De reactantie van  $C_k$  is verwaarloosbaar klein. De transformator mag ideaal worden gesteld en heeft een spanningstransformatieverhouding van 20 : 1.  $R_1$  is instelbaar.

- Welke weerstandswaarde moet men voor  $R_1$  kiezen om het vermogen in  $R_1$  zo groot mogelijk te maken als  $U_i$  een sinusvormige spanning is met effectieve waarde van 0,1 volt? Hoe groot is dit vermogen? Licht uw antwoorden toe.
- Hoe groot is het rendement van de schakeling onder deze omstandigheden?
- Welke waarde moet men voor  $R_1$  kiezen om een zo groot mogelijk vermogen in deze weerstand te krijgen als men hierbij vrij is in de keuze van de grootte van  $U_i$ ?

**Oplossing**

- Bij een kleine waarde van de roosterwisselspanning kan men de buis beschouwen als een wisselspanningsbron met een inwendige weerstand die gelijk is aan de inwendige weerstand van de buis. Deze laatste is  $R_i = \mu/S = 20/(10 \cdot 10^{-3}) = 2000 \Omega$ . Het maximum vermogen wordt verkregen als de belastingsweerstand gelijk is aan  $R_1$ . Daar de transformator ideaal is ondersteld, is de belastingsweerstand van de buis  $R_a = n^2 R_i = 400 R_1$ . Deze waarde moet dus  $2000 \Omega$  zijn, waaruit volgt  $R_1 = 5 \Omega$ .

- De anodewisselstroom (eff. waarde) is  $I_a = S U_i R_i / (R_i + R_a) = \frac{1}{2} S U_i = 0,5 \text{ mA}$ .

Het vermogen dat de buis levert (en dat, omdat de transformator geen verliezen veroorzaakt, aan  $R_1$  wordt toegevoerd), is dus

$$P_0 = I_a^2 R_a = 0,5^2 \cdot 10^{-6} \cdot 2000 = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

Het vermogen dat de anodespanningsbron levert, is

$$P_i = 250 \cdot 35 \cdot 10^{-3} = 8,75 \text{ W}$$

Het rendement is dus  $\eta = 0,5 \cdot 10^{-3} / 8,75 = 0,057 \cdot 10^{-3} = 0,057 \text{ ‰}$

- Wanneer men vrij is in de grootte van de roosterwisselspanning, wordt het grootste uitgangsvermogen verkregen als de anodestroom volledig wordt uitgestuurd (dus de amplitudo van de anodewisselstroom gelijk is

aan de anodegelijkstroom) en de roosterwisselspanning zo groot mogelijk is. Nemen we aan dat de karakteristiek van de buis geheel recht is en dat de amplitudo van de roosterwisselspanning gelijk mag worden aan de roostergelijkspanning, dan is aan de genoemde beide voorwaarden voldaan wanneer de dynamische karakteristiek de stand heeft, die in fig. 16 met de lijn d is aangegeven. Daar bij geïdealiseerde rechtlijnige karakteristieken de roosterruimte gelijk is aan  $V_{a0}/\mu$ , is de dynamische steilheid in dit geval

$$S_d = I_{a0} / (V_{a0}/\mu - I_{a0}/S)$$

en omdat de dynamische steilheid tevens gelijk is aan  $\mu / (R_i + R_a)$ , geldt voor  $R_a$  de volgende vergelijking:

$$\mu / (R_i + R_a) = I_{a0} \mu / (V_{a0} - I_{a0} R_i)$$

Hieruit volgt voor  $R_a$

$$R_a = (V_{a0}/I_{a0}) - 2 R_i$$

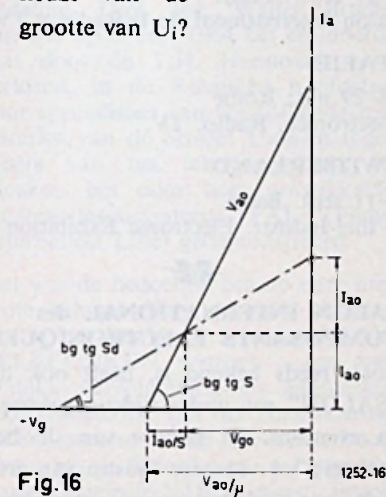
Invullen van de gegeven grootheden geeft

$$R_a = (250/35 \cdot 10^{-3}) - 4000 = 3140 \Omega$$

De weerstand  $R_1$  dient dus te zijn

$$R_1 = 3140/20^2 = 7,85 \Omega$$

Deze waarde geldt in het veronderstelde geïdealiseerde geval. Daar de praktisch voorkomende karakteristieken altijd gekromd zijn, is de berekende waarde van  $R_1$  slechts een benadering. Voor de praktijk is  $R_1 \approx 8 \Omega$  voldoende nauwkeurig.



**NIEUWE TELLER van HEWLETT PACKARD**

Hewlett-Packard stelde ons in kennis van een onlangs ontwikkelde universele 2 MHz elektronische teller die thans op korte termijn leverbaar is in Europa. Kenmerkend voor dit instrument is het zorgvuldig ontworpen schema, waarin halfgeleider-componenten van hoge kwaliteit zijn opgenomen.

Deze elektronische teller, aangeduid als de HP 5534A, biedt mogelijkheden tot het meten van frequenties en periode-tijden, hetgeen gewoonlijk niet voorkomt bij tellers in deze prijsklasse.

Op de eerste plaats kan de teller worden gebruikt voor veelvoudige gemiddelde periodemetingen tot  $10^5$  perioden.

Daardoor wordt de bijbehorende poort-tijdfout evenredig gereduceerd met het aantal perioden, waarvan het gemid-



delde wordt genomen en wordt te verwaarlozen klein.

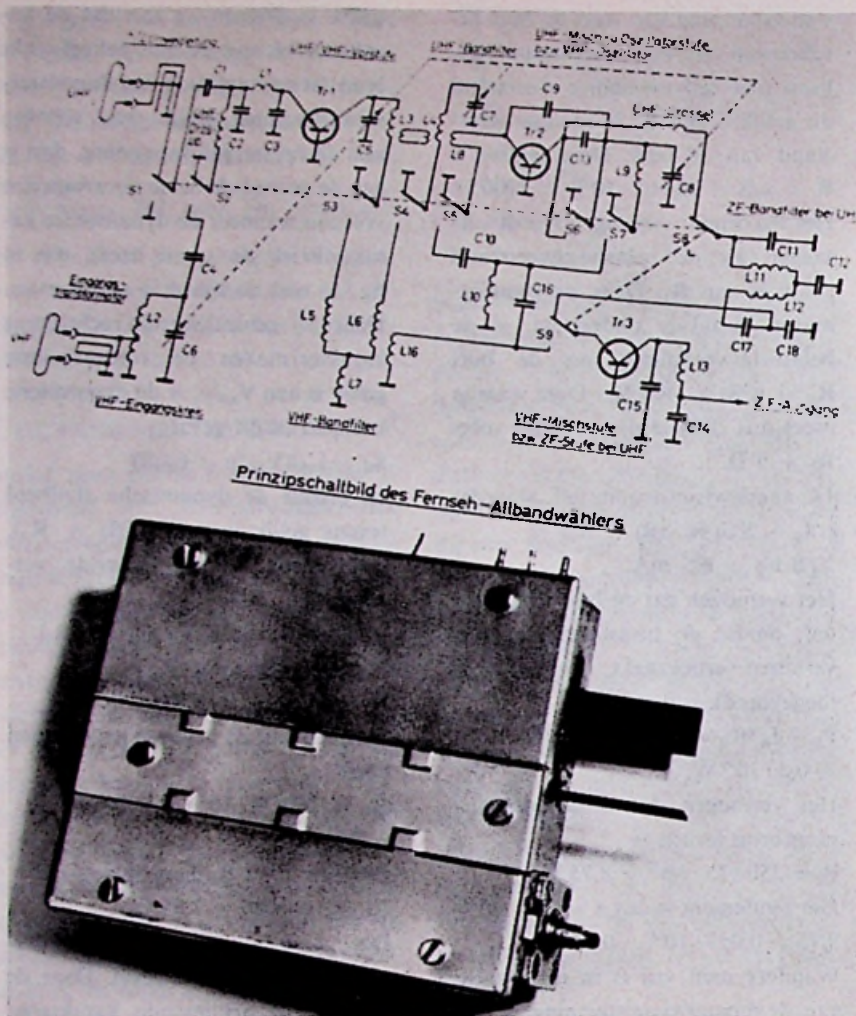
Bovendien kan van twee signalen de verhouding of een veelvoud daarvan worden gemeten. Alle specifieke tellereigenschappen bleven behouden als: een frequentiebereik groter dan 2 MHz en tijdsintervallbepalingen met een resolutie van  $10 \mu\text{sec}$ . Door de grote gevoeligheid en ingangswaerstand van  $1 \text{ M}\Omega$  (parallel met  $15 \text{ pF}$ ) kan het instrument signalen tot  $100 \text{ mV}$  effectief meten.

Deze teller geeft een aflezing d.m.v. 5 nixie-buizen bij een breedte van  $19 \text{ cm}$ .

De standaard-uitvoering heeft een  $100 \text{ kHz}$  kristal-gestuurde tijdbasis met een stabiliteit van  $\pm 2 \times 10^{-6}$  per week.

H.

## GETRANSISTOREERDE TELEFUNKEN-MULTIBAND-KIEZER MET DRUKTOETSBEDIENING



Prinzipschaltbild des Fernseh-Allbandwählers

Bij het bedienen van deze nieuwe multiband-kiezer (of is het multi-kanaal?), type 146, met behulp van druktoetsen, is het noodzakelijk *tegelijktijd* drie mechanische onderdelen door één drukbeweging op de juiste wijze te doen bewegen. Het gaat hierbij om twee schuifstukken en de afstemrotor. Met het eerste schuifstuk wordt de kiezer van VHF naar UHF (of omgekeerd) geschakeld, en met de tweede worden de banden I, III en IV/V gekozen. Tijdens het eigenlijke afstemproces zal de rotor van de afstemcondensator soms tot 180° moeten kunnen worden gedraaid. Hier komt nog bij dat dit geschiedt met behulp van een zgn. heugel, die via een overbrenging van 1 : 3 aan de rotor is gekoppeld.

De gemeenschappelijke bedieningschuif heeft drie standen met twee schakel-„slagen” van ieder 3,8 mm uitwijking. Deze kunnen worden gelost door nokken op kokertjes die tot een

deel van de druktoetsen behoren. Terwijl de krachtoverdracht van de bandenschuif met een directe overbrenging van 1 : 1 kan geschieden, moet de schuif voor VHF/UHF met een tweede draaipunt worden gekoppeld. Hiermede wordt de oorspronkelijke slag van 3,8 mm omgezet in een afstand van 5 mm.

Daar de grote bedieningsschuif echter drie standen heeft en de VHF/UHF-schuif zowel voor band I, alsook voor band III dezelfde stand dient in te nemen en daarom tussen VHF en UHF slechts één stapje nodig is, wordt een schakelhandel met een speciale koppeling vereist.

Opdat nu bij herhaaldelijk bedienen van dezelfde druktoets steeds opnieuw precies dezelfde kanaalinstelling wordt verkregen, is het verder nodig de VHF/UHF-schuif een zeer nauwkeurige eindstand te geven. Dat wordt bereikt door de schuif in beide eindstanden tegen een aanslag te laten komen.

## TENTOONSTELLINGAGENDA NEDERLAND

19-25 mei: Amsterdam. Apollohal, 4e ELVABE

14-22 sept.: Utrecht - Het Instrument - chemie en fysica

16-25 sept.: Amsterdam - R.A.I. - FIRATO

## DUITSLAND

24 april tot 2 mei: Hannover Internationale Messe

27 aug. tot 5 sept.: Stuttgart. Radio-TV- en Phono-beurs.

13-19 okt.: Düsseldorf-Interkama 1965.

## ENGELAND

5-8 april: Manchester Physics Exhibition.

18-21 mei: Londen Radio en Electronic Comp. Show.

## FRANKRIJK

8-13 april: Parijs - Salon Int. des composants électroniques.

9-19 sept.: Parijs Salon International de la Radio et TV.

## ITALIE

18-29 juli: Rome Electronica, Radio, TV.

## ZWITSERLAND

7-11 sept. Basel Inel-Industr. Electronic Exhibition.

**RE**

## SALON INTERNATIONAL des COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Zoals reeds bekend is, heeft ook de „SALON” een ander tijdstip gekozen en eveneens ten gerieve van de bezoekers; het vroegere tijdstip van eertijds was wel het meest ongunstige voor een bezoek aan Parijs en het huidige,

**8 - 13 april**

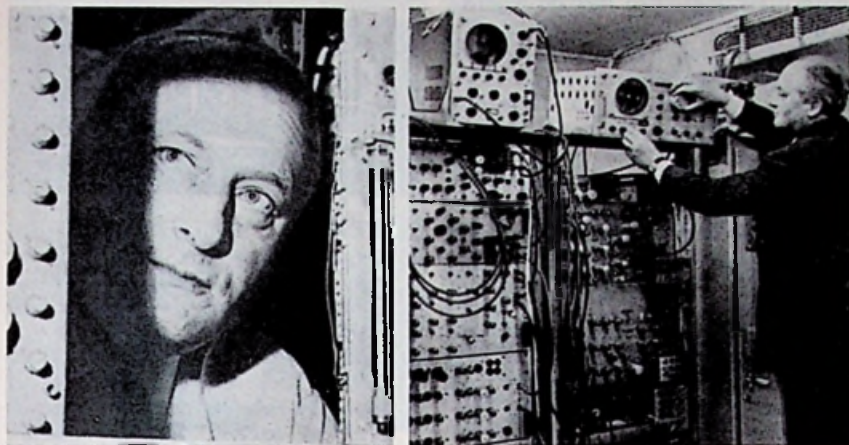
leent zich er heel wat beter voor. Er zijn dit jaar liefst 792 exposerende firma's, waarvan 346 buitenlandse uit 15 verschillende landen.

In 1964 ontving de Salon bezoekers uit 65 landen.

Wie als wij de eerste Parijse tentoonstelling bezochten en de groei hebben meegemaakt staan verwonderd over deze snelle ontwikkeling. Hier is geen verdeeldheid en daardoor is het Parijs gelukt een enorme show uitsluitend voor elektronica te creëren, zoals er geen tweede in Europa is.

## DEMONSTRATIES PAL-SYSTEEM IN MOSKOU EN SOFIA

Zie oktober 1964, blz. 681.



Dr ir E. h. Walter Bruch bezig met kleurentelevisieproeven in het laboratorium in Hannover. Foto Telefunken

Onlangs heeft het hoofd van de TELEFUNKEN Televisie Research Afdeling, Dipl. Ing. Walter Bruch, aan wie op 5 dec. 1964 het ere-doctoraat door de T.H. Hannover werd verleend, in de Russische hoofdstad voor specialisten van verschillende ministeries van de Sowjet Unie en ingenieurs van het televisiecentrum in Moskou het door hem ontwikkelde kleurentelevisiesysteem PAL (Phase Alternation Line) gedemonstreerd.

Het was de bedoeling om op deze met grote belangstelling gevolgde demonstratie het bewijs te leveren, dat het TELEFUNKEN systeem - een wezenlijke vervolmaking en aanmerkelijke verbetering van het Amerikaanse NTSC-systeem - vele voordelen bood boven het in Amerika en in Japan gebruikte originele NTSC-systeem. Bruch demonstreerde ook het systeem voor de omzetting van NTSC-signalen in PAL-signalen en omgekeerd. Ter vergemakkelijking voor de studie en proefnemingen met de door TELEFUNKEN bij de keuze van een Europees kleurentelevisiesysteem voorgestelde PAL stelde hij de bevoegde Sowjet-instituten twee complete PAL-installaties ter beschikking.

De Duitse kleurentelevisie-expert hield bovendien voor Russische wetenschapsleraren een reeks voordrachten over problemen van de kleurentelevisie en de PAL-techniek evenals over de televisiebuizenontwikkeling.

Aan het bezoek aan Moskou waren kleurentelevisiedemonstraties in Sofia voorafgegaan, waarbij de OIRT - Organisation Internationale de Radio-

diffusion et Télévision, waarin de omroepondernemingen van de Oostbloklanden en enige vrije staten zijn opgenomen - ook de TELEFUNKEN-specialisten had uitgenodigd. Walter Bruch kon in Sofia voor het eerst vertegenwoordigers van alle OIRT-landen het TELEFUNKEN-PAL-systeem uitleggen. Deze demonstraties in Bulgarije hebben tot gevolg gehad, dat dergelijke demonstraties van het NTSC-PAL-systeem ook door andere Oostbloklanden zijn gevraagd. H.

## SLECHTS F 99,50

Er wordt ons vaak wat aangeboden ter beoordeling en het zal u wel bekend zijn, dat alleen in deze kolommen datgene wordt opgenomen, wat goedgekeurd is.

Zo kwamen wij dezer dagen in het bezit van een multimeter Normatest 785 met de boodschap erbij: hij kan niet kapot.

Wij hebben het geval prompt een paar maal op de grond laten vallen en inderdaad bleef hij heel. Wanneer iemand de meter aan de testsnoeren opbeurt, valt hij echter niet en blijft eraan hangen.

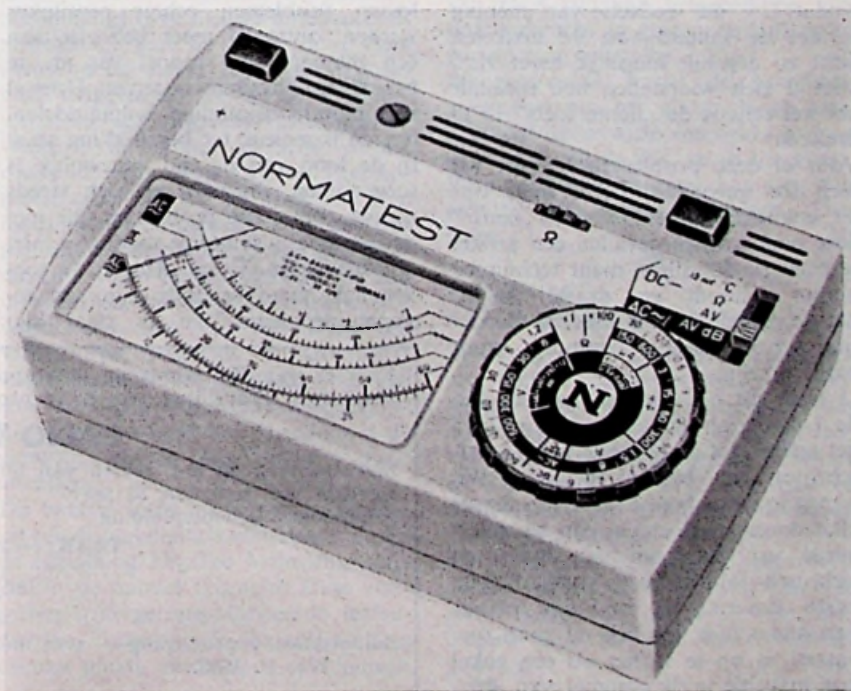
Er zijn 40 meetbereiken, t.w. 9 voor gelijkstroom van 30  $\mu$ A-6 A; gelijkspanning eveneens 9 van 12 mV-600 V; wisselspanning 6 van 1,5 V-600 V en wisselstroom 8 van 150  $\mu$ A-6 A.

De gevoeligheid is 20 . . . 40 000  $\Omega$ /V voor gelijk- en 5000  $\Omega$ /V voor wisselspanning.

Bovendien zijn er nog 2 weerstands- en een groot aantal dB-metingen mogelijk. De nauwkeurigheid is beslist niet gek te noemen:

gelijkstroom  $\pm 2,5\%$  en wisselstroom 15-500Hz  $\pm 1\%$ , 5000 Hz  $\pm 2,5\%$  en 30 kHz  $\pm 5\%$

Al met al voor de prijs een zeer goede meter! H.



Er heerst in de buitenwacht een tamelijk verbreide onjuiste mening, dat de „techniek” een dorre en droge bezigheid is. Wij technici – die de binnenwacht vormen – weten wel, dat er tijdens technische werkzaamheden of experimenten genoeg ruimte is voor humor, waarbij in het algemeen woordspelingen uit het vakjargon worden gebruikt. Iemand die b.v. met zijn mening er volgens de ander naast zit „is in fase verschoven”; zo ontstonden ook de „electrische graden”, „kromme volts”, „draaistroom-accu” en „een knoop in de draad om de stroomdoorgang te belemmeren”.

Nee, in de electronica valt er gelukkig nog veel te lachen.

Het verloop van een experiment wordt door de technicus altijd ervaren als een periode van uiterste verbazing (hoe kan dat nou) en uitbundige lachpartijen (moet je *nou* toch eens komen kijken). Helaas is het echter zo dat in de vaktechnische literatuur niet zoveel van deze humor doordringt.

Een anders nog al spitse technicus schrijft in vele gevallen doodernstige artikelen.

Goed, wij zien nogal eens hier en daar een cartoon met onontbeerlijke TV-perikelen of lezen een artikel doordrenkt met een „luchtige stijl”, waaraan schrijver dezès zich nogal eens bezondigt, maar het is niet altijd mogelijk een artikel te „kruiden”. Immers, de technische diepgang van het artikel is omgekeerd evenredig met de mogelijkheid van in te lassen humor. En omdat Uw ~~RS~~-redactie van mening is, dat de inhoud van de artikelen liefst zo degelijk mogelijk moet zijn, kunt u zich voorstellen hoe moeilijk het wel eens is de „lichte toets” in te drukken.

Voor al deze problemen hebben wij toch iets gevonden. Er is door ons n.l. getracht om niet „in” doch „naast” deze doodernstige gevallen een artikel te plaatsen dat alleen maar technische humor inhoudt en daarbij blijkt, dat de mogelijkheden voor de toepassing ervan ineens oneindig groot blijkt te zijn.

U heeft dit o.a. kunnen merken aan de 1-Aprilgrap van vorig jaar en aan het artikel dat de bekende radio-tekstschrijver Jan Moraal plaatste. Wij hopen in de toekomst meer van dergelijke dingen te doen, al zijn wij allerminst van plan om van R.E. een technisch lol-blaadje te maken. Een juiste dosering is op zijn plaats. Een ander idee, dat wij nu gaan toepassen, is op te vatten als een enkel kruidnageltje in elk nummer van ~~RS~~.

U zult in de komende nummers een hoofdstukje aantreffen met de woordspeling „ERREEEL”.

Men kan dit zien als een kort uittreksel van de wereldberoemde boeken-serie „Zo werkt de . . .” en dit is dan zoiets als „Zo werkt de electronica (niet)”. Een onwetende NOTKNOV vraagt allerlei dingen aan de alwetende DR. KNOVHOV die daar de meest treffende oplossingen voor heeft. Het is de bedoeling dat bij het lezen daarvan een technische glimlach op uw gezicht verschijnt. Het kan ook zijn, dat u een bepaalde aflevering flauw vindt. Niets weerhoudt u er dan van het met zout te overstrooien of gewoon weg te werpen.

Wij hebben al een lijst met onderwerpen zodat we voorlopig maandenlang voort kunnen; het kan echter ook zijn, dat u (lezer) iets dergelijks plotseling te binnen schiet. Gelieve dan een briefkaartje naar Postbus 23 Deventer te

## T.H. DELFT

Korte samenvatting van het openbaar gastcollege van prof. dr. F. HOHN, hoogleraar in de Wiskunde, University of Illinois, gehouden in de Afd. Electrotechniek, Kanaalweg 2B, op woensdag 16 december 1964:

## ENGINEERING AND MATHEMATICS: A SYMBIOSIS

Oorspronkelijk was techniek een ervaringswetenschap. Naarmate de op te lossen problemen echter moeilijker werden, ontstond meer behoefte aan een mathematisch model van de te bestuderen fysische systemen. Hoewel het aantal wiskundige hulpmiddelen, dat de ingenieur ter beschikking staat in de loop van de tijd aanzienlijk is toegenomen, ontstaan er toch steeds nieuwe technische problemen, die met de bekende wiskundige methoden niet oplosbaar zijn. Er zal daarom in toenemende mate behoefte zijn aan research-ingenieurs, die in staat zijn

sturen en wij zullen het na keuring door een jury van beroepsgrajassen plaatsen. Wij wensen u in ieder geval veel genoeg met onze errealiteiten.



**NOTKNOV:** *Buitengewoonhoogedelezeergeleerde doktor: U kunt mij ongetwijfeld op de hoogte stellen van de betekenis van het woord „RESISTOR”.*

**DR. KNOVHOV:** *Arme, laagontwikkelde Notknov: de betekenis van het woord „resistor” is iedere aankomende technicus bekend. Het is namelijk een benaming voor een eenvoudig apparaat, dat de z.g. „resis-factor” bepaalt en vindt voornamelijk toepassing bij de medische behandeling van apen.*

nieuwe methoden te ontwikkelen waarmee deze problemen kunnen worden opgelost. Omdat hiervoor naast beheersing van de klassieke analyse ook grondige kennis van abstracte algebra, combinatoriek en andere takken der discrete wiskunde vereist is, zullen deze research-ingenieurs nauw moeten samenwerken met wiskundigen. Men kan dit zien als een symbiose tussen techniek en wiskunde.

*Enige gegevens betreffende prof. dr. F. Hohn*

Prof. dr. F. Hohn is gasthoogleraar bij de Afd. Elektrotechniek in het kader van het Fullbright Program voor het cursusjaar 1964 - 1965. Hij werd op 4 september 1915 te Warrenton, Missouri, U.S.A. geboren en studeerde aan de Universiteit van Illinois, waar hij promoveerde op een proefschrift getiteld: „Curves on cayley's dianodal surface”. In 1949 werd hij benoemd tot hoogleraar aan bovengenoemde universiteit. H.

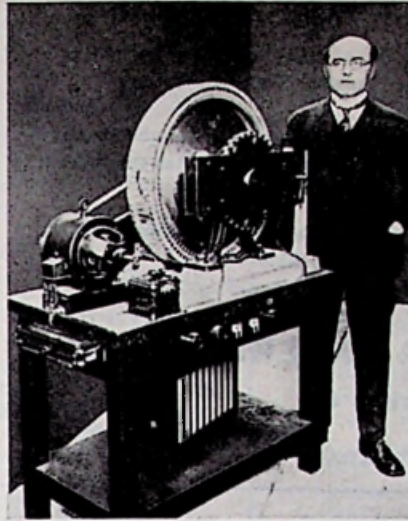
Fabriek van Electronische Meetapparatuur te Amsterdam vraagt in verband met uitbreiding van haar productie een

## RADIO TECHNICUS

met ervaring op het gebied van televisie en/of radarapparatuur. Leeftijd niet beneden 25 jaar. Middelbare Schoolopleiding.

**TAAK:** — zelfstandig onderzoek naar bijzondere productie-consequenties  
— ontwikkelen van testapparatuur voor productie.

Sollicitaties, eigenhandig — niet met ballpoint — geschreven, in te zenden onder No. P. 1698.



Prof. dr ir E. H. August Carolus (links) en een beeld van hem uit de pioniertijd van de Televisie (rechts)

De T.H. in Braunschweig verleende op 5 december 1964, de thans in Zürich wonende prof. dr. August Karolus het ere-doktoraat en wel op grond van zijn verdiensten bij de TV-research. Reeds in 1924 stond hij in het middelpunt der belangstelling en trok grote aandacht door zijn demonstraties in zijn laboratorium in Leipzig op het gebied van TV en beeldtelegrafie.

Het is wel eens interessant om iets te vernemen van de mannen die ons de televisie bezorgden. Hij was het die in 1928 op de grote Duitse radio tentoonstelling, in de stand van Telefunken, een TV-ontvanger demonstreerde, dat met behulp van een spiegelrad een beeld projecteerde van 75 x 75 cm (zie foto). H.

#### PLANAR PATENTEN VOOR FAIRCHILD

Fairchild Camera and Instrument Corporation maakte onlangs bekend, dat het U.S.A. patentbureau 16 van de 17 claims met betrekking tot de planar-fabricagetechniek voor halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen aan deze firma heeft toegewezen. De overgebleven claim werd toegewezen aan Hughes Aircraft, eveneens een vooraanstaand halfgeleider-fabrikant.

Zoals bekend heeft de ontwikkeling van de planaire halfgeleiders geleid tot eenheden met een grote betrouwbaarheid en lange levensduur. Voor geïntegreerde schakelingen wordt alom deze fabricagetechniek dan ook toegepast. Alle fabrikanten, die zich met de ontwikkeling van deze schakelingen bezig houden zullen thans een licentie van Fairchild moeten hebben voor de toepassing van de planartechniek in deze schakelingen. Op het ogenblik hebben I.T.T. en Elliot Automation in Europa, Philco Corporation en Sperry Rand in Amerika en Nippon Electric in Japan reeds een licentie. JJ.

#### DIGITALE VOLT- EN THERMOMETERS

Door de United Systems Corporation zijn onlangs twee nieuwe series meetinstrumenten aan de reeds door deze firma op de markt gebrachte apparatuur toegevoegd. De eerste serie bestaat uit een negental instrumenten, welke in de handel gebracht worden onder de benaming Digitec Thermometer serie 500. De werking van deze instrumenten is gebaseerd op de temperatuursafhankelijkheid van een thermistor, welke is aangebracht in een uitwisselbare meetkop. Deze thermistor vormt een deel van een brug van Wheatstone, waarvan het evenwicht voortdurend wordt ingesteld door een aan het digitale weergave-systeem gekoppeld servosysteem. Hierdoor is de gemeten waarde dus direct digitaal afleesbaar.

De tweede serie instrumenten bestaat uit een drietal digitale voltmeters, onder de benaming DigiTec Voltmeter serie 200 in de handel gebracht. Deze voltmeters zijn getransistoriseerde instrumenten, waarbij de balansinstelling evenzo plaats vindt door middel van

een servosysteem. De te meten spanning wordt via een ingangsvcrzwakker aan één zijde van de chopper-schakeling toegevoerd. In deze chopper wordt dus het te meten signaal vergeleken met een nauwkeurig bekende spanningsbron, waarvan de grootte ingesteld wordt met behulp van een servomotor. Het uitgangssignaal van de chopper-schakeling tenslotte wordt via een wisselspanningsversterker toegevoerd aan de servo-motor, waardoor deze in werking wordt gesteld. Nadere gegevens over de beide hier genoemde typen instrumenten zijn op aanvraag te verkrijgen bij de importeur voor Nederland, de firma Radiokor Electronics, Hilversum. M.

~~AE~~

#### KWIK-REALIS VAN STC SCHAKELT 2700 MILJOEN MAAL FOUTLOOS

STC deelt ons mede, dat het nieuwe kwikrelais, dat de firma op de markt brengt, een betrouwbaarheidstest heeft ondergaan, waarbij is vastgesteld, dat de contacten 2700 miljoen maal kunnen schakelen, voordat er fouten gaan optreden. Bij de proef werd een niet-inductieve belasting geschakeld, waarin een stroom van 5 A vloeyde.

De werking van het STC kwik-relais is geheel anders als van het normale kwikrelais. Bij het STC-relais worden de schakeloppervlakken a.h.w. bevochtigd met kwik. De bevochtiging geschiedt automatisch door de capillaire werking in het tongenmateriaal van het relais. Men kan gerust zeggen, dat na iedere keer schakelen, de contactoppervlakken van de tongen a.h.w. worden vernieuwd.

De relais zijn van het reedtype, zijn ondergebracht in glazen omhulling en gevuld met waterstof.

Bij reed-relais wordt de bekrachtigingsspoel om het glazen buisje aangebracht. Deze wijze van bekrachtiging wordt ook bij de STC relais toegepast. Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot Standard Electric, Den Haag. JJ.

~~AE~~

#### THORN-AEI - KATHODESTRAALBUIZEN

Intechmij N.V., Den Haag zond ons een nieuwe catalogus van kathodestraalbuizen, waarin bijeengebracht zijn alle kathodestraalbuizen, welke tot dusver onder de handelsmerken Ediswan en Sylvania-Thorn bekend waren. In de toekomst zal uitsluitend de naam Thorn-AEI worden gebruikt.

Naast de nieuwe typen kathodestraalbuizen vinden we in de catalogus ook een opgave van de typen, die vervoerd zijn en niet meer worden geleverd. JJ.

## Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel  
steeds juiste verhouding vloeimiddel-  
soldeer

geen verhoging elektrische weerstand  
Oxydatie en corrosie van las uitgesloten

leverbaar in:

1-lb (0,45 kg) cartonverpakking of op  
7-lbs (3,18 kg) klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM

TEL. 0 20-74 16 76

## Echo-units

fabr. Hammond

Lang type (42½ cm)  
hoog in - hoog uit f 80,-  
Beperkt leverbaar.

Idem kort type (20 cm)  
hoog in - hoog uit  
of laag in - hoog uit  
f 45,-

„Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31,

DEN HAAG

Tel. 0 70 - 32.59.16

# NEONVOX-klavieren

Professioneel f 35,— per octaaf.  
Leverbaar 3-, 4- en 5-octaafs  
met wisselcontacten.

**FA. NEONVOX - WILP (G.)**



Technische Onderneming

## TELTRONIK

BOULEVARD HEUVELINK 111, ARNHEM  
Telefoon 0 8300 - 36689. Telex 45334

### NIEUWE ELEKTRONENBUIZEN

Wij leveren: alle Europese typen, Amerikaanse  
typen, speciaalbuizen.

Hier enige prijzen uit ons Europees programma:

DY86	f 2,20	EF80	f 2,40	PCC84	f 2,90
EBF80	f 2,60	EK85	f 2,55	PCC85	f 2,95
EBF89	f 2,45	EL86	f 3,—	PCC88	f 4,75
EC86	f 4,80	EF86	f 2,50	PCF88	f 4,75
ECC81	f 2,60	EF89	f 2,60	PCF82	f 3,40
ECC84	f 3,15	EL84	f 2,50	PCL82	f 3,35
ECH81	f 2,60	EL95	f 2,70	PL36	f 4,50
ECC82	f 2,60	PABC80	f 2,90	PL81	f 3,40
ECC83	f 2,60	PC86	f 5,10	PL500	f 6,95

Wij verzoeken u ons te laten weten welke typen  
u interesseren, zodat wij u direct onze desbetref-  
fende prijslijst toezenden kunnen.

## PULSGENERATOREN



- ⊙ herhalingsfrequentie tot 40 MHz.
- instelbare stijg- en afvaltijden vanaf 5 nanoseconden.
- positieve en negatieve impulsen tot 10 V en 50 Ω.
- dubbelimpulsen tot 20 MHz.

kenmerken het model 110 van DATAPULSE Inc.  
Voor deze en nog vele andere pulsgeneratoren  
worden U gaarne uitvoerige gegevens verstrekt  
door:

## INGENIEURSBUREAU ELOFYSICA

Weteringschans 120 - Amsterdam - Tel. 0 20-23.63.00



# RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 55 - AMSTERDAM (W.)

Tel. 0 20 - 8 53 15 en 8 72 89. Na 7 uur 0 2959-146 17.

Postgiro 466928.

Verzendingen boven f 50 franco rembours. Minimum postbestelling f 10.

19-SET met bak en buizen, o.a. 6K7, 6K8 enz., zonder 807, 6V6, 7193. Sloopset. Nu f 22,75. **VELDTELEFOONS** met inductor, per stuk f 15. **SETJE** met 5 batterijbuizen DF91 enz., trafo's, weerstanden en condensatoren f 1,95. **VERHUISTRAFO'S** 1,5 kW f 42,50. **KATODESTRAAL-BUIS** CV 1525, 7 cm, diam., max. 800 V. Nieuw f 15. **INFRAROOD BUISJE** CV147 f 5. 3-banden **SPOELBLOK**, Blaupunkt, ook met 80 m, midden- en korte golf, met MF-trafo's. Nieuw! Samen f 3,50. **VERHUISTRAFO**, nieuw, 400 W; 220-127 V, f 35. Zak met  $\pm$  100 **WEERSTANDEN** f 3,50; met papier C's f 3,50; met keramische C's f 3,50; met 10 diverse **POTMETERS** f 3,50; alle 4 tezamen f 12,50. **INBOUWTUNERS**, Metz, 2e progr. Nieuw in doos, met vertraging f 60. Transistor **BAND-RECORDERTJE**, met voorversterker, oortelefoon (tevens adapter) of met micr. telefoon, proefbandje. Spoel-diam. 8 cm f 29,75, met batterijen f 30,95. Isophon 15 W **LUIDSPREKER**, afm. 32x21 cm, f 29,75. Isophon 10 W Lsp., afm. 25x18 cm f 19,75. **GITAARVERSTERKER**, vanaf f 175, alle in kast met speakers, van 6-25 W, ook met tremolo, van f 750 nu f 475. **UNIVERSEELMETER** TP5H, 20 k $\Omega$ /V, 10-50-250-1000 V = en , 0.05-5-50-500 mA, 0-10-100 k $\Omega$ , 1-10 M $\Omega$ , cap. 50 cm tot 0,1 MF, slechts f 49. **VHF-SET**, type 27, 65-85 MHz, converter VR137-VR136 (2x) in bakje f 14,75. **MOTOREN**, 12 V, klein model, = en f 5,75. **KRISTAL**, 75 kHz, f 2,50. **SLOOPSET** R3121, met  $\pm$  6 buizen, w.o. VR65, veel onderdelen f 4,75. Tonoy **MICROFOON**, metalen uitvoering f 1. **TRAFO'S** 6,3 V, 15 A, f 3,95, dito lamp f 2,45. Uitschuifbare **ANTENNES**, 5-delig, met draaibaar voetstuk, voor afstandbesturing, transistor, enz. f 4,75.

Wij wensen

U

een goed 1965

Dit jaar starten wij met een ruimere onderdelencollectie en een extra aanbieding:

prachtige luidspreker-zuilen, geschikt voor b.v. 4x3800 M.



Prijs, inclusief speakers, f 65,—

Compleet gemonteerd met speakers:

5 ohm of 20 ohm f 145,—

800 ohm/100 V f 152,—

Ons succes: prima LAFAYETTE recorderband:

b.v. 18 cm spoel, 540 mtr. f 11,10

18 cm spoel, 720 mtr. f 17,60 (dubbelspeel polyester).

**EMITTOR**, de **BASIS** voor Uw onderdelen **COLLECTIE**.

Tel. 18.73.07  
Amsterdam

**EMITTOR**

Zoicherstraat 10  
(achter Overtoom,  
bij Autopon.)

## WEER WAT ANDERS.

## DAN ANDERS

28 januari ontvingen wij van het Engelse en Amerikaanse leger twee zeer grote partijen dumpgoederen. Zodoende is de tijd te kort om in deze advertentie alle instrumenten, apparaten, boxen, onderdelen enz. te vermelden met prijzen.

Bij deze partijen zijn aangekomen, o.a.:

Doelhoeekijkers (prachtig optiek) ● Omvormers 220 V AC 50 Hz, 220 V AC 400 Hz. ● Transformatoren ● Smoorspoelen ● Volt- en Ampèremeters, 220 V AC ● Ventilatoren ● Signaleringscircuits ● Meetversterkers ● Magslips ● Selsyns ● Rekencondensatoren ● Koersvolgers ● Relais ● teveel om op te noemen.

Ook zijn er bij een kleine partij zend-ontvangers MK 31 met complete buizenbezetting, kristallen, antenne, micro-telefoon, batterij BA70, boekje, schema. Dit apparaat met alle genoemde toebehoren kost slechts f 46,50.

Alles vrijblijvend (U kunt weer te laat zijn).

Het is natuurlijk weer te koop bij

## BRAM POLAK

TECHN. DUMPHANDEL

Waterlooplein 40, Amsterdam. Tel. 24.83.92.

's zaterdags tot 6.00 uur geopend.

## FA. MARTINEX

Amstel 272 - AMSTERDAM-C. - bij Magere Brug  
Telefoon 0 20 - 6 28 14 (b.g.g. 71 08 82)

Aangekregen partij T.V.'s w.o.: Philips, Aristona, Grundig, Erres enz., 43, 49 en 53 cm, 90° en 110°, smalle kast, voorbereid voor 2e programma, prijzen van f 60-375; T.V.-kast, 59 cm, nieuw, met gas f 25; T.V.-kasten, gebruikt, 5 cm f 10; sloop T.V.'s vanaf f 40; gebruikte wasmachines, met en zonder wringer, bekende merken, van f 25-f 75; dito centrifuges f 40; bandrecorder, 2 snelh., enkelspoor, 3 motoren, drukknopbediening, met versterker f 175; gebruikte radio's met wisselaar en FM, in staande kast, Graetz f 125; dito met wisselaar, Philips, tafelmodel f 125; weer enige stuks 10 transistor-ontvangers, MG en FM, nieuw, geheel compleet f 89,75; gebruikte stofzuigers van f 5-f 25; telefoonomzetschakelaar f 4; telefoonaansluitblok, 2x7 doorverbindingen f 1; signaallampjes, groot model met klem, voor trein, brommer, auto, scooter enz., leuk voor kinderen f 0,95; explosievrije nieuwe waterdichte signaalhoorns, 220 V, voor grote treinen, bouwwerken enz. f 89,75; T.V.-maskeer, 53 cm, f 2,25; motoren, ¼ pk; 220 V, zelfaanlopend,  $\pm$  1400 toeren f 20.

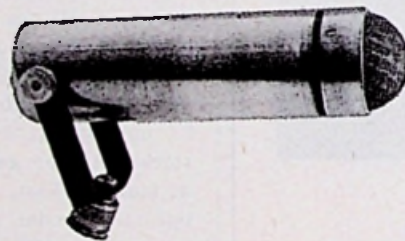
Onze zaak is geopend van 10.00-14.00 uur,

's zaterdags van 12.00-18.00 uur

Geen postorders beneden f 5. Verzending onder rembours.

- Philips Carthomatic 3 GM7633  
buiszetter met kaarten en  
sokkels ..... f 195,—
- Philips beeldgenerator (blok-  
kendoos), type GM2891 ..... f 350,—
- Philips signaltracer, type  
GM7628 ..... f 225,—
- Philips elektronische Volt-,  
mA- en Ohmmeter, type  
GM7635 ..... f 225,—
- Philips meetbrug, type  
GM4140 ..... f 77,50
- Heathkitt condensatortester,  
type CT1 ..... f 57,50
- Heathkitt oscilograaf, type 012  
met meetkop ..... f 350,—
- Koolmicrofoonkapsels ..... f 1,—
- Brandt brugcel 50 V, 12 A f 29,75  
seleenplaten 18 V, 15 A ..... f 2,95
- Telefunken 4-spoor opn./  
weerg.-kop ..... f 3,75
- Bandrecorder- of filmhaspel f 1,—
- Koperfolle printplaat,  
1½ mm dik  
20×20 cm f 0,70 20×30 cm f 0,95  
44×64 cm f 3,95 87×64 cm f 7,95  
flesje etsmiddel v. printplaat  
sterk geconcentreerd 30 cc f 0,75
- Multiplex 200 watt versterker  
(console model) met 100 volt  
uitgang ..... f 250,—
- Idem, 120 watt ..... f 225,—
- Körting LF-trafo m. mu-met-  
alen kern 1:2½ f 1,45; 1:5 f 1,45  
Phillips LF-trafo, 1:4 ..... f 0,25
- Gloeistroomtrafo, prim.: 220  
volt; sec.: 6,3 V/1 A ..... f 1,95
- Scheidingstransformatoren:  
prim.: 220 V; sec.: 220/450 W f 29,50  
prim.: 220 V; sec.: 110/127/  
100 W ..... f 27,50
- Verhuistrafo  
127-220 V; 1000 W ..... f 37,50  
127-220 V; 1500 W ..... f 42,50
- 6-12 V miniatuurmotorje m.  
afkoppelbare vertraging, idea-  
al voor antennerotor, model-  
bouw, dynamo etc. .... f 9,75
- Hammond echoveren, hoog-  
of laagohmig ..... f 45,—
- Miniatuur waterdichte coxi-  
ale plugs met chassisdeel van  
f 5,85 voor ..... f 0,75  
idem zonder chassisdeel ..... f 0,50
- 6-delige Painton plug met  
chassisdeel en extra contra  
plug ..... f 4,50

- 8-polige Amphenol plug met  
chassisdeel ..... f 7,50
- Verchromde PL55 plug ..... f 0,75
- TV-antennes (worden niet  
verstuurd). Alle antennes zijn  
goud geëloxeerd  
FM-antenne ..... f 5,95  
FM-antenne, 4-elem. .... f 24,95  
Lopik, 3-elem. .... f 19,50  
Kan. 8-10, 10-elem. .... f 18,50  
Kan. 8-10, 12-elem. .... f 19,95  
UHF, 12-elem. .... f 11,50  
UHF, 16-elem. .... f 18,—  
UHF, 22-elem. .... f 19,75
- Combinatie-antenne compleet  
met filters  
3-elem. VHF + 15-elem. UHF  
300 Ω ..... f 43,50  
3-elem. VHF + 12-elem. UHF  
70 Ω ..... f 49,50  
3-elem. VHF + 15-elem. UHF  
70 Ω ..... f 57,50  
UHF breedbandantenne met  
4 kruisdipolen en draadroos-  
terreflector ..... f 44,50
- Grundig inbouwconvertoer met  
eigen voedingstrafo ..... f 85,—  
TV-lint p. m. 15 ct; p. 100 m f 11,50  
Buiskabel v. UHF en VHF  
p. m f 0,30, 100 m ..... f 22,50
- Nieuwe beeldbuizen m. 1½  
jaar garantie  
MW43-69 f 79,50 AW43-88 f 79,50  
MW53-20 f 109,50 AW47-91 f 89,50  
MW53-80 f 109,50 AW53-80 f 99,50  
AW43-80 f 79,50 AW59-90 f 99,50



- Complete bouwdoos voor  
R.T.V.-condensatormicrofoon:  
kapsel, huis, voeding, choke,  
ECC83, laag- en hoogspan-  
ningscellen, afvlakcond. etc. f 85,—
- Huis R.T.V. mike ..... f 17,50
- kapsel ..... f 17,50
- Voedingstrafo ..... f 7,50
- Smoorspoel ..... f 5,—

- Telrelais, 6 V, 30 Ω, 0-9999 f 1,45
- Gelijkrichter voor noodver-  
lichting prim.: 127-220 V;  
sec.: max. 240 V, 4,6 A ..... f 325,—
- Kabel:  
Tweelingsnoer 2×0,75 mm  
per meter 13 ct, per 100 m f 11,25
- Soepele kabel met 7 gekleur-  
de aders 0,15 mm per lengte  
v. 7 meter ..... f 1,95
- 3-aderig grijs telefoonkabel  
p. meter 15 ct; 200 m ..... f 23,95
- 5-aderig grijs telefoonkabel  
p. meter 18 ct; per 50 m ... f 7,50
- 8-aderig grijs telefoonkabel  
0,8 mm per ader, per m ... f 0,60
- Philips regeltransformatoren  
prim. 127 V; sec.: 0-150 V,  
675 W ..... f 35,—  
prim. 127 V; sec.: 0-150 V,  
1350 W ..... f 65,—
- Soldeerbout 220 V, 60 W ..... f 8,25
- Philips blokcond. 1 μF 350 V f 0,75  
2½ μF 350 V ..... f 0,95  
1½ + 2 + 3 μF 350 V ..... f 1,20  
4 μF 350 V ..... f 0,95

**NIEUWE DIODEN en TRANS-  
ISTOREN met volle garantie**

- |                |                |
|----------------|----------------|
| AA119 f 0,65   | 2AD140 f 13,50 |
| 2AA119 f 1,30  | AF102 f 5,—    |
| BA100 f 1,75   | AF114 f 3,25   |
| BA102 f 2,10   | AF115 f 2,—    |
| BA114 f 1,40   | AF116 f 2,75   |
| BY100 f 5,20   | AF117 f 2,60   |
| BY114 f 3,70   | AF118 f 5,—    |
| BZ100 f 2,60   | AF121 f 5,—    |
| OA70 f 0,55    | AF124 f 3,25   |
| OA72 f 0,80    | AF125 f 3,—    |
| 2OA72 f 1,55   | AF126 f 2,75   |
| OA73 f 0,70    | AF127 f 2,60   |
| OA79 f 0,65    | OC23 f 3,75    |
| 2OA79 f 1,30   | OC30 f 9,75    |
| OA81 f 0,65    | 2OC30 f 19,50  |
| OA85 f 0,70    | OC44 f 3,90    |
| OA90 f 0,70    | OC45 f 3,50    |
| OA91 f 0,70    | OC57 f 5,20    |
| OA95 f 0,85    | OC58 f 5,20    |
| OA202 f 2,95   | OC59 f 5,20    |
| OA210 f 6,25   | OC60 f 5,20    |
| OA211 f 7,—    | OC71 f 2,60    |
| OA214 f 7,—    | OC72 f 2,80    |
| AC107 f 3,90   | 2OC72 f 5,60   |
| AC125 f 1,95   | OC74 f 3,90    |
| AC126 f 2,35   | 2OC74 f 7,80   |
| AC127 f 3,75   | OC75 f 2,90    |
| AC128 f 3,—    | OC79 f 4,20    |
| AD139 f 5,65   | OC169 f 4,85   |
| 2AD139 f 11,25 | OC170 f 5,20   |
| AD140 f 6,75   | OC171 f 6,75   |

**MINIMUM POSTORDER f 10.  
Verzending uitsluitend onder  
REMBOURS of bij VOORUIT-  
BETALING.**



Sub-min. schakelaar, 2 toetsen, niet zelflossend, enkelom ..... f 1,75  
Keramische keuze-schak., 2 deks, 6x2 st. .... f 1,75  
Noval-voeten ..... f 0,25

**Junior-soldeerbouten**

50 W, ..... f 6,85; 70 W ..... f 7,25  
100 W ..... f 8,50  
Soldeerpistool 60 W, m. contr.-lampje ..... f 16,50  
Trans. soldeerbout ERSA, 16 W/220 V ..... f 23,25  
Condensatoren 50 kpF, 1000 V, p. st. .... f 0,45  
Philips 5 toetsen Pianoklavier f 3,50  
TV-kast, tafelmodel, 43/49 cm f 12,50

**MEETZENDERS**

120 kC tot 260 Mc ..... f 135,—  
Weerstanden, div. waarden, 100 stuks ..... f 2,50  
Condensatoren, div. waarden, 100 stuks ..... f 2,50  
MF-trafo's, Philips, min. 10 st. f 1,—

**POLYESTER MATERIAALDOZEN, ONBREEKBAAR DEKSEL**

12 vakken, 5x3 cm ..... f 2,50  
15 vakken, 7x5 cm ..... f 2,50  
24 vakken, 5,5x5,5x6 cm ... f 10,50  
Combidoos met 2 laden ..... f 11,50  
6 vakken ..... f 1,75  
9 diverse vakken ..... f 2,50  
Combidoos, 2 etages, 2 grote laden ..... f 16,40  
Combidoos, 3 etages, 3 grote laden ..... f 23,65  
Combidoos, 2 etages, 4 kleine laden ..... f 18,30  
Combidoos, 3 etages, 6 kleine laden ..... f 26,50

**AMERIKAANS RECORDERBAND**

SHAMROCK, 270 cm, 13 cm f 7,50  
360 m, 15 cm ..... f 10,—  
540 m, 18 cm ..... f 12,60  
LAFAYETTE, 270 m, 13 cm f 6,90  
360 m, 13 cm ..... f 9,90  
540 m, 18 cm ..... f 11,10  
720 m, 18 cm ..... f 17,60  
360 m, 15 cm ..... f 9,90  
540 m, 15 cm ..... f 14,90

BASF-band, 8 cm, 135 m dubbel-lang speelband ..... f 6,50  
Weer leverbaar! Radio inbouw-unit, 7 buizen, 3 golfbereiken met FM, aansl. voor recorder extra luidspreker, pick-up . f 165,—

**LEGE HASPELS**

8 cm f 0,60; 11 cm f 1,35; 13 cm f 1,50; 15 cm f 1,80; 18 cm f 1,—  
18 cm haspel, staande.cassette f 1,75  
SCHNEIDER bandcassettes, 5-delig. 8 cm f 5,75; 11 cm f 6,75; 13 cm f 7,75; 15 cm f 9,25; 18 cm f 11,—

**TRANSFORMATOREN**

1x250 V, 100 mA; 6,3 V ..... f 9,75  
1x250 V, 125 mA; 6,3 V ..... f 12,75  
1x250 V, 150 mA; 6,3 V ..... f 14,—  
1x250 V, 200 mA; 6,3 V ..... f 19,50  
1x250 V, 60 mA; 6,3 V ..... f 6,75  
1x250 V, 80 mA; 6,3 V ..... f 7,75  
1x250 V, 70 mA; 6,3 V ..... f 7,25  
Prim. 220 V; sec. 19 V; 3,5 A f 11,25

**UITGANGEN**

Grundig uitgang, fors model 5200/5 + 200 Ω ..... f 4,—  
5K of 7K/5Ω ..... f 2,75

**SMOORSPOELLEN**

150 mA f 4,50                                   60 mA f 2,25  
300 mA f 6,75                                   75 mA f 2,75  
  100 mA f 3,75

**LUIDSPREKERS spec. aanb.,**

10 W, 25 cm, rond ..... f 12,75  
30 W, 30 cm, rond ..... f 79,—  
12 W, 18x22 cm, ovaal ..... f 14,75  
6 W, 20 cm Ø, dubb. con. ... f 9,75  
Drukkamer-luidspreker ..... f 9,75  
10 W, 20 cm Ø, ferrit magn. f 11,75  
3 W, 10x15 cm, ovaal ..... f 9,75  
4 W, 6x25 cm, ovaal ..... f 13,50  
5 W, 9x36 cm, ovaal ..... f 14,75  
Heco hogetoonspeaker ..... f 7,80  
Luidspreker, 12 W, 18x34 cm f 22,50  
6 W, 20 cm Ø, dubbelconus, 800 Ω ..... f 15,—  
transistorspeaker, 10 x 10 cm, 8 Ω, 0,1 W ..... f 3,95  
transistorspeaker, 10 cm Ø, 8 Ω, 1 W ..... f 5,50  
wandluidspreker, 5 Ω ..... f 14,50  
wandluidspreker, 800 Ω ..... f 18,50

**ORMATU ELECTRIC converter**

voor volledig 2e programma f 98,—  
UHF inbouw-tuner met PC86+ PC88 met fijn reg. .... f 75,—  
TV antenne-koppelfilters 3 in 1 f 19,75  
Scheidingsfilter ..... f 8,50  
2 in 1 + scheidingsfilter samen f 19,75

**Auto-antennes, Philips, 3-delig**

zij-aansluiting ..... f 15,—  
6-delig, inschuifbaar, met slot + sleutel ..... f 18,75  
Philips, 2-delig spatbordmont f 13,50  
Polyester, onbreekbare auto-raamantenne ..... f 9,25  
Philips, 2-delig, zij-aansluiting f 12,50

**LAFAYETTE, Amerikaanse multitestinstrumenten.**

250-J, 2 kΩ/V ..... f 19,90  
TK20A, 1 kΩ/V ..... f 19,90  
220-S, 4 kΩ/V ..... f 29,—  
TE-10, 10 kΩ/V ..... f 36,50  
ITI-2, 20 kΩ/V ..... f 39,50  
SK-20, 20 kΩ/V ..... f 43,75  
TE-12, 20 kΩ/V ..... f 53,—  
TE-60, 30 kΩ/V met kortsluit-  
zoemer ..... f 98,—

**MICROFOONSTANDAARD, 3-delig,**

verchroomd, met zware voet f 23,50  
Bijpassende dyn. microfoon met aan/uit schakelaar ..... f 35,—  
Fotostatief op 3-poot, 3-delig, verchroomd ..... f 20,—

**MICROFOONS**

Verchroomde kristalmicrofoon met aan/uit schakelaar ..... f 18,50  
Kristal (MM-517) ..... f 5,95

Kristal (MM-515) ..... f 7,90  
Kristal sigaarmodel (M104) f 14,50  
Dyn. (DM-262) ..... f 16,50  
Dyn. (Crown) ..... f 29,—  
Dyn. sigaarmodel (MD-170) f 35,—  
Dyn. op tafelstand. (DM-260) f 32,50  
Dyn. hoog- en laagohmig (DM-172) ..... f 39,50  
Dyn. cardiode (UD-802) ..... f 79,—  
Dyn. .... f 63,—

**Speciale aanbieding PRINTPLAAT**

bevattende 2xOC47, 10xOC71, 18xOA81, 20xOA91, 30 condensatoren, 10 weerstanden, Valvo, compleet, prijs ..... f 16,75  
6V-motoren ..... f 6,75  
Min. schuifschakelaar met ruststand ..... f 0,75  
Min. toerenteller ..... f 3,50  
Siliciumdiodes 1000 V/1,2 A f 4,75  
Electrolyten 3x50 mfd, 385 V met schroef ..... f 2,95  
Electrolyten 2x100 mfd, 385 V met schroef ..... f 3,25  
L.s.-elco's, div. waarden, 15 V p. stuk ..... f 0,50  
L.s.-elco's, 1000 mfd. 10 V, per stuk ..... f 1,45

**BATTERIJHOUDERS**

4 monocellen, 1,5 V ..... f 1,95  
4 penlite, 1,5 V ..... f 1,35  
6 penlite, 1,5 V ..... f 1,55  
3-pol. pluggen (DIN) metaal f 1,—  
5-pol. pluggen (DIN) metaal f 1,50  
3-pol. chassisdeel ..... f 0,40  
5-pol. chassisdeel ..... f 0,40  
5-pol. contra kabeldeel ..... f 1,80  
Trans. balanstrafo, 2xOC72 f 2,50  
Set testsnoeren + pennen ... f 1,50

Telefoonadaptor ..... f 2,95

**Comb. radio/grammfoon**  
eind stereo ..... f 495,—

**Comb. radio/grammfoon**  
vol stereo ..... f 595,—

**Comb. Radio/grammfoon ... f 298,—**

**Woolke opn./weerg. koppen**  
dubb. sp. .... f 4,75  
**Woolke wiskoppen** ..... f 4,50

**SCHAKELAARS, 1-deks, 1x12**  
st., 3x3 st., 3x4 st., 2x5 st. f 2,10

**GRAMMOFOONS (4 snelh.)**

Dual inb. platenspeler ..... f 69,—  
Dual inb. platenwisselaar ... f 112,—  
Philips inb. platenspeler ..... f 57,50  
Philips inb. platenwisselaar f 109,—  
Telefunken inb. platenwissel f 89,50  
Philips koffergrammfoon ... f 75,—  
Nuova Faro met versterker en luidspreker in dekkel ..... f 115,—  
Robuk gramm.-motor+plateau, met 4 druktoetsen, 16/33/45/78 toeren ..... f 29,—  
Robuk PU-arm m. turnover-elem. .... f 7,—  
B.S.R. gramm.-motor+plateau, 4 snelh. .... f 24,—  
bijbeh. PU-arm B.S.R. .... f 7,—

**NIEUWE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING**

AL 4 f 4,50	EBL 21 f 4,-	EF 42 f 4,25	EM 85 f 3,75	PCL 84 f 4,-	UF 85 f 2,75
AX 50 f 10,80	EC 86 f 5,25	EF 80 f 2,50	EQ 80 f 7,50	PCL 86 f 3,50	UF 89 f 2,75
AZ 1 f 2,25	EC 88 f 5,75	EF 83/85 f 2,75	EY 51 f 2,75	PF 83 f 3,75	UL 41 f 3,25
AZ 4 f 4,-	EC 92 f 2,50	EF 86 f 2,75	EY 80 f 2,50	PF 86 f 4,-	UL 84 f 2,75
AZ 11/12 f 2,75	ECC 40 f 4,75	EF 89 f 2,75	EY 81 f 2,75	PCL 85 f 4,-	UM 4 f 7,60
AZ 41 f 2,-	ECC 81 f 2,75	EF 91 f 2,75	EY 86 f 3,-	PL 21 f 4,-	UM 80 f 4,-
AZ 50 f 5,75	ECC 82 f 2,75	EF 92 f 3,-	EY 87 f 3,-	PL 36 f 4,75	UY 1 N f 2,50
CF 3 f 0,75	ECC 83 f 2,75	EF 93 f 2,50	EY 88 f 3,50	PL 81 f 4,-	UY 41 f 2,25
CK 1 f 1,75	ECC 84 f 3,25	EF 94 f 2,50	EY 91 f 3,60	PL 82 f 3,25	UY 42 f 2,25
DAF 91/96 f 2,50	ECC 85 f 2,75	EF 95 f 3,50	EZ 4 f 2,75	PL 83 f 3,50	UY 85 f 2,25
DC 90 f 4,40	ECC 86 f 5,25	EF 97 f 3,25	EZ 11 f 2,75	PL 84 f 3,-	5 U 4 f 3,25
DC 96 f 4,80	ECC 88 f 5,75	EF 98 f 3,25	EZ 12 f 2,75	PL 500 f 7,-	5 Y 3 f 2,-
DF 91/92 f 2,50	E 88 CC f 5,75	EF 183 f 3,75	EZ 40 f 2,50	PLL 80 f 0,-	6 L 6 f 5,50
DF 96/97 f 2,50	ECC 91 f 2,60	EF 184 f 3,75	EZ 80 f 2,-	PY 80 f 2,50	6 SA 7 f 5,-
DK 91/92 f 3,-	ECC 189 f 5,40	EF 804 f 5,75	EZ 81 f 2,25	PY 81 f 2,50	6 SJ 7 f 6,75
DK 96 f 3,-	ECC 80 f 3,50	EH 90 f 3,-	EZ 90 f 2,-	PY 82 f 2,50	6 SK 7 f 5,-
DL 92 f 2,75	ECC 82 f 3,50	EK 90 f 3,-	GZ 32 f 6,80	PY 83 f 2,50	6 SL 7 f 4,75
DL 94 f 2,75	ECH 3 f 5,75	EL 3 f 4,50	GZ 34 f 5,60	PY 88 f 3,25	6 SN 7 f 4,-
DL 96 f 2,75	ECH 4 f 5,75	EL 6 f 6,25	PABC 80 f 2,75	PM 84 f 3,50	6 SQ 7 f 4,75
DM 70/71 f 2,50	ECH 21 f 4,-	EL 12 f 7,75	PC 86 f 4,75	UABC 80 f 3,-	6 V 6 f 2,75
DY 80 f 3,25	ECH 42 f 3,25	EL 34 f 6,-	PC 88 f 5,75	UAF 42 f 3,-	12 BE 6 f 3,75
DY 86 f 3,25	ECH 81 f 2,50	EL 41 f 3,25	PC 92 f 2,25	UBC 41 f 2,50	12 SA 7 f 5,-
DY 87 f 3,25	ECH 83 f 2,90	EL 42 f 3,75	PC 93 f 2,50	UBC 81 f 2,50	12 SJ 7 f 5,50
EAA 91 f 2,25	ECH 84 f 4,-	EL 81/82/83 f 4,-	PC 97 f 3,75	UBF 80 f 2,75	12 SK 7 f 4,75
EABC 80 f 2,75	ECL 11 f 5,75	EL 84 f 2,50	PC 900 f 3,-	UBF 89 f 2,75	12 SL 7 f 7,50
EAF 42 f 3,10	ECL 80 f 3,25	EL 86 f 3,25	PCC 84 f 3,-	UBL 1 f 4,80	12 SN 7 f 5,50
EBC 3 f 2,-	ECL 82 f 3,25	EL 90 f 2,75	PCC 85 f 3,-	UBL 21 f 4,-	12 SQ 7 f 4,75
EBC 41 f 3,-	ECL 84 f 4,25	EL 91 f 3,50	PCC 88 f 4,75	UC 92 f 2,75	25 L 6 f 5,-
EBC 81 f 2,50	ECL 86 f 3,75	EL 95 f 2,75	PCC 189 f 5,40	UCC 85 f 3,25	35 Z 5 f 3,50
EBC 90 f 2,50	ECL 113 f 5,60	ELL 80 f 6,-	PCF 80 f 3,25	UCH 4 f 4,25	50 B 5 f 4,25
EBC 91 f 2,50	EF 6 f 5,75	EM 4 f 5,75	PCF 82 f 4,-	UCH 21 f 4,-	80 f 3,-
EBF 2 f 8,40	EF 9 f 5,75	EM 34 f 5,50	PCF 86 f 4,75	UCH 42 f 3,25	329/W 15 f 6,-
EBF 80 f 2,50	EF 22 f 4,25	EM 80 f 2,50	PCF 802 f 4,75	UCH 81 f 2,50	451/R 200 f 4,75
EBF 89 f 2,50	EF 40 f 3,50	EM 81 f 3,-	PCL 81 f 4,50	UCL 82 f 4,-	452/W 20 f 6,-
EBL 1 f 7,25	EF 41 f 3,25	EM 84 f 3,-	PCL 82 f 3,25	UF 80 f 2,75	807 f 7,-

bij afname van 25 stuks 10% korting

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

<b>BEELDBUIZEN</b>	AW 53-88 f 131,50	<b>GELIJKRICHTCELLEN</b>	B 30 C 10 A f 32,50	<b>TRANSISTOREN</b>	OC 16 f 2,50
	AW 59-90 f 131,50	B 30 C 30 f 3,75	E 250 C 50 f 3,25	OC 44 f 1,50	
<b>NIEUW in doos, met originele fabrieksgarantie.</b>	MW 6-2 f 45,-	B 30 C 600 f 3,75	E 220 C 300 f 5,75	OC 45 f 1,10	
<b>GREEN RISICO.</b>	MW 22-16 f 60,-	B 30 C 1 A f 4,75	E 220 C 400 f 6,50	OC 70 f 1,10	
	MW 31-74 f 68,-	B 30 C 2 A f 6,75	E 250 C 350 f 7,-	OC 71 f 1,10	
	MW 36-44 f 76,-	B 30 C 3 A f 10,75	B 250 C 30 viak f 3,75	OC 72 f 1,10	
AW 43-80 f 86,-	MW 43-69 f 90,-	B 30 C 4 A f 12,75	B 250 C 100 viak f 4,50	OC 76 f 1,50	
AW 43-88 f 86,-	MW 53-80 f 131,50	B 30 C 5 A f 17,50	B 250 C 125 f 4,75	OC 170 f 1,50	
AW 47-91 f 102,-	MW 53-20 f 131,50	B 30 C 6 A f 22,50	B 250 C 150 f 5,25	AD 103 f 2,75	
AW 53-80 f 120,-	MW 61-80 f 288,75			Univers. Diode f 0,50	

Bij inlevering van uw oude beeldbuis f 10,- retour, mits gaaf en onbeschadigd.

**TESTINSTRUMENTEN:**

**Capaciteit/lektester (in-circuit)**

**Universeelmeters**

**Buisvoetmeters**

**Diverse microtesters**



nenlij n.v.

Laan Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977

## ELEKTONICA - AVONDOPLEIDINGEN

Cursusleider A. J. Dirksen, Valkenlaan 3, Dieren. Telefoon 0 8330-4977.

Begin april starten: 1 CURSUS RADIOTECHNICUS

2 CURSUS T.V.-REPARTEUR (20 lessen) 3 CURSUS ELECTRONICA (20 lessen)

Spreekuur: elke woensdag van 18.30-19.00 u., Talmahuis, Parkstraat 25, Arnhem.

Prospectus wordt op aanvraag toegezonden.

4 de electronica vakbeurs

# ELVABÉ 1965

secretariaat elvabé molenallée 63a wilp (gld) telefoon 05706-415

AMSTERDAM  
19-25 MEI  
APOLLOHAL



# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 117948  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309  
 REEDS 25 JAAR

## SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	}	f 70,—
AW43-88		
AW43-89		
AW53-80		f 95,—
AW47-91		f 80,—
AW53-88		f 95,—
AW59-90		f 105,—
AW59-91		f 105,—
A59-11 W		f 130,—
A59-16 W		f 130,—
MW6-2		f 35,—
MW22-16		f 45,—
MW31-74		f 50,—
MW36-44		f 60,—
MW43-69		f 70,—
MW53-20		f 105,—
MW53-80		f 105,—
MW61-80		f 230,—

GEEN oude buizen in te leveren!!

## MOTOREN

Collectormotor, 2 aseinden 8000 toeren 220 V, 40 W	f 3,95
Uniperminiatuurmotor 6 tot 12 volt DC	f 1,75
Siemens puls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem	f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz	f 3,95

Dunklermotor, 6 V DC, afm.: 60 mm lang, 30 mm ror.d . . . f 1,95

Opn./weerg. kopjes, klein model, Schneider  
 mono . . . . . f 2,75  
 idem wiskopje . . . . . f 2,75

Nieuwe dumpkoptelefoon  
 DLR5, Freischwinger 50 Ω, nieuw in doos . . . . . f 6,50

Extra speciale aanbieding! Siemens miniatuurmotoren, met ingebouwde vertraging, 15 : 1, 4 V DC, 500 mA; lang 30 mm, dik 20 mm; aslengte 10 mm, dik 2 mm; gewicht 30 gram. Fabrieksnieuw. Prijs slechts . . . . . f 6,95

Motor, idem, 3 V, 400 mA, lang 20 mm, dik 20 mm, as 10 mm lang, dik 2 mm, gewicht 20 gram. Prijs slechts f 5,95

Idem, subminiatuur motor 1,5 V DC. Vertraging 141 op 1 f 9,75

Papst Recorder (prof.) motor, type KLRM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz. . . . . f 29,50

Min. speelgoedmotor, 3-6 V, 22 mm Ø, 33 mm lang, 2 mm asdikte . . . . . f 0,95

EMI collectormotor interm. ½ pk bij 15 000 toeren 130 volt f 8,95

## Extra speciale aanbieding

AEG-motor, type EST 7840 - 220 V - 1500 toeren - links en rechts lopend - direct omkeerbaar met aanloopcondensator - afm.: as 25 mm lang, 9 mm Ø - motor 14 cm larg, 9 cm Ø. Nieuwe motoren, slechts f 12,50

AEG-motor met constante toerenregeling 6V DC . . . . . f 5,95

Spec. aanb. voor modelbouw SEL kristal, 13,56 MHz . . . f 0,95

Nieuw Siemens Kamrelais in diverse waarden en uitvoeringen o/a 2× wissel, 4× wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 400-700-1250-2500-5600-9000 Ω en 15 kΩ. Per stuk . . . f 4,50

KACO min. relais, afm. 10,5×19,5×23 mm, 14 gr.

420 Ω - 1× maak - 8-20 V	}	p. st. f 2,75
740 Ω - 1× maak - 11-27 V		
1800 Ω - 2× maak - 18-42 V		

Haller miniatuurrelais  
 2× maak cont., 2000 Ω . . . f 2,50  
 idem, 1× wissel cont., 20 Ø . f 4,50

## EXTRA SPECIAAL

Nieuwe A.E.G.-motor, 220 V, 50 Hz, met vertraging, 8,3 omw./min, asuitgang 6 mm, zeer sterk, bijv. om zelf art. rotor te maken enz. afm. 8×6,5 × 6 cm. Nieuw slechts f 12,50

## LUIDSPREKERS

Isophoon, 10 W luidspreker, 5 Ω afm. 320 × 210 mm, ovaal f 22,50

Philips ovale luidspreker, type AD3690, 6 W, 5 Ω, 18000 Hz, afm. 219×146 mm . . . . . f 9,50

Lorenz condensator hoogtoon luidspreker, om zelf cond.-mic. te maken.  
 Type LSH 518-LSH 100, p. stuk f 1,—  
 Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor f 3,95

FEHO-luidsprekers, ovaal 26×18 cm, 5 Ω, 6 W, nieuw in doos f 12,50

Luidspreker-rooster, wit of bruin 135 × 230 mm . . . . . f 1,50
Allum. metaalraaster (Goud). 220 × 130 mm . . . . . f 0,50
150 × 95 mm . . . . . f 0,35

## RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp. . . f 7,50
1100 feet = 360 m 15 cm hsp. . . f 10,00
1800 feet = 560 m 18 cm hsp. . . f 12,50

AGFA geluidsband, type FR 6487, op haspels 8 cm, 2×5 min, met aan- en afloopband voor gesproken brieven enz. f 1,50

Geluidsband-haspels 8 cm Ø, in diverse kleuren: groen, geel, zwart, transparant, p. stuk . f 0,45

Amerikaans geluidsband, 360 meter op 18 cm haspel, nieuw in doos . . . . . f 6,95

## AEG gelijkrichtcellen: Staalcel

B250C75 . . . . . f 2,25
B250C200 . . . . . f 4,50
B300C100 . . . . . f 4,50
E250C50 . . . . . f 1,50

## Vlakcellen

B250C75 . . . . . f 3,50
B250C125 . . . . . f 4,50
B250C100 . . . . . f 4,—
Meetcel 1 mA . . . . . f 1,25

AEG vlakcel B30C50 . . . . . f 0,75

## SIEMENS

E250C250 f 3,75	M60C300 f 1,95
E250C130 f 3,25	M30C300 f 1,95
E150C175 f 1,95	E30C150 f 1,95
M30C900 f 3,—	E155C90 f 1,95

## Bruggelijkrichtcel B25C,

2 amp. . . . . f 4,75

## MICROFOONS

Krist. mic. nw. in doos . . . f 7,50  
 Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—  
 Magr. oortelf. met oorbeugel snoer en 3,5 mm plug in div. aanpassingen 10 Ω, per stuk . f 1,50  
 Kristal oortelefoon . . . . . f 1,50

Steege en Reuter kristal-microfoon-element, 42 mm Ø . . . f 4,95

Label kristal-microfoon met snoer en plug . . . . . f 4,50

Label dyn. micr. m. snoer en plug, 2000 Ω . . . . . f 4,50

Sennheiser, dynam. microfoon, 100 Hz tot 10 kHz kogelkarakteristiek: imp. 50 kΩ en 200 Ω . . . . . f 35,—

Saja dyn. microfoon, 50 kΩ, met kabel en 3-polige plug met tafelstandaard . . . . . f 18,50

DEAC accu, 6 V, 1,3 A, type D 1.3, met gelijkrichter 220 V, 50 Hz . . . . . f 32,50

De zaak is geopend van 9.00 - 18.00 uur. 's Maandags de hele dag gesloten.

# RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

Lorenz grammofonmotor met plateau 16-33-45-78 toeren, 220 V 50 Hz f 12,50  
 Video printplaatje met o.a. 1 x OA70-6 x C/s - 3 x spoelv. - 3 ferritkralen f 0,75  
 Printplaatje met o.a. 1 x OC76 - cel E40C25 - NTC 50 ohm - elco 4uF - f 1,20  
 35 volt-pot 1 kohm . . . . . f 1,20

Nieuwe dumpset, SN-12B/apa 16, met 28 buizen, o.a. 3 x OC3, 9 x 6J6, 2 x 6SL7, 2 x 6SN7, 4 x SAK5, 1 x 6X5, 1 x 6H6, 2 x 6AG5, 1 x 6SU7, 1 x 6Y6-100 div. R's en C's 2 relais, 3,5 mA, 2 x wissel - 4 chassispluggen PL259 - in pracht alum. kast, 36 cm breed, 20 cm hoog, 40 cm diep, slechts . . . . . f 60,-

Airplane bombset, prachset, met zeer mooie onderdelen o.a.: 4 draadgew. potmeters, 5 W, 1 x 1k $\Omega$ , 1 x 2,5 k $\Omega$ , 1 x 10 k $\Omega$ , 1 x 20 + 10 k $\Omega$ . 10 div. draadgew.- en koolpotmeters, 4 chassispluggen PL259, 2 tumblerschak. div. andere pluggen en schakelaars, in alum. kast, 20 cm breed, 30 cm lang, 10 cm hoog, voor slechts f 17,50

Voedingsunit, met o.a. de volgende onderdelen: 3 x 544; 3 blok C's, 8  $\mu$ F, 600 V wsp., 3 smoorsp. 125 mA; 3 draadgew. R/s, 10 k $\Omega$ , 20 W; 2 zekeringhouders: 2 tumblerschakelaars; 1 voedingstrafo, prim. 110 V, 400 Hz; in pracht kast; 12 cm breed, 20 cm hoog, 50 diep, voor slechts . . . . . f 17,50

Transistor netvoeding, prim. 110/220 V - sec. 9 V, 500 mA DC f 9,50

## UNIVERSEELMETERS

meetsbereiken  
 10 2000 $\Omega$ /volt . . . . . f 19,-  
 17 3300 $\Omega$ /volt . . . . . f 28,-  
 20 4000 $\Omega$ /volt . . . . . f 38,-  
 18 20000 $\Omega$ /volt . . . . . f 48,-  
 20 20000 $\Omega$ /volt . . . . . f 63,-

Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm  $\emptyset$  . . . . . f 14,50

Voltmeters: 0-30 volt of 0-300 volt AC 0-10 V, 0-500 V. . . . . f 7,90

Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp. AC 0-2 A. . . . . f 7,90

## METRAWATT METERS

Voltmeters 0-150 V, AC 50/63 mm  $\emptyset$  . . . . . f 3,95

Ampèremeter 0-1 A, AC 50/63 mm  $\emptyset$  . . . . . f 3,95

0-20 mA, 70/90 mm  $\emptyset$  . . . . . f 9,75

Nieuwe TRIPLETT mA-meter, 2 Kwikdamp gelijkrichter 816 - 2,5 V, 2 A, 5kV, 500 mA . . . . . f 4,50

## VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W . . . . . f 12,50

127-220 V, 1000 W . . . . . f 37,50

127-220 V, 1500 W . . . . . f 42,50

## UITGANGSTRAFO'S

EL84 op 5  $\Omega$ . Klein model . . . . . f 1,20

TELEFUNKEN 7000  $\Omega$  op 5  $\Omega$  . . . . . f 2,-

Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16: 6:1 + 1 . . . . . f 2,20

Min. balansuitgang . . . . . f 2,-

Min. balansingang . . . . . f 2,-

Philips C kern transistorbalansuitgang 2 x OC74 . . . . . f 3,50

Philips uitgang EL 84 op 5  $\Omega$  f 1,50

Smoorspoel, 125 mA. 6 Hz. . . . . f 1,95

Grundig mf-print met geluid en beelddetector.

Grundig TV-print, horizontale- en verticale oscillator: set 2 prints . . . . . f 19,50

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma. Met de buizen PC88 en PC86 met fijnregeling, knop en schakelaar . . . . . f 49,50

Extra speciale aanbieding: UHF-converters die U zonder moeite op uw oude toestel kunt zetten. 220 V net. Voor slechts f 75,- nieuw in doos.

## Afbugspoelen

Philips afbugunit AT1005 . . . . . f 5,-  
 Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,-

## TELEKLAR TELEFUNKEN

Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing . . . . . f 2,50

TV N.T.C.-weerstand, 3000  $\Omega$ , 300 mA . . . . . f 0,75

## Kanaalkiezers

Deze kan.kiezers zijn alle met PCC88 en PCF80 met buizen . . . . . f 7,50

zonder buizen . . . . . f 2,50

TV-automaat, met PC92 . . . . . f 3,50

Schaub-Lorenz TV-afstandbediening met 5 meter kabel en Octalplug

type FB58 met 2 potmeters . . . . . f 2,75

type FB59 met 3 potmeters . . . . . f 3,75

Lorenz hogetoon-luidspreker, type LP 100/16, 100 mm  $\emptyset$  . . . . . f 6,50

Lorenz miniatuur luidspreker, type LP45, 45 mm  $\emptyset$ , 300 mW, 8  $\Omega$  . . . . . f 2,95

Schaub-Lorenz houten radiokast (kleur teak), nieuw in doos, afm.: 27 cm breed, 26 cm hoog, 19 cm diep . . . . . f 6,50

## ANTENNE-MATERIAAL:

Afspanners voor mast, muur of hout, p. stuk . . . . . f 0,50

Berliners: kamerafspanners voor lint per 100 stuks . . . . . f 2,75

Schoorsteenbeugels met band 4,5 mm, p. stel . . . . . f 10,-

Buiskabel voor UHF en VHF, bruin p. meter . . . . . f 0,35

Coaxkabel 70 k $\Omega$  per meter . . . . . f 0,50

UHF-schuimkabel, 300  $\Omega$  met verzilverde kern, per meter f 0,40, per 100 m . . . . . f 35,-

Zadels voor buiskabel, 100 st. f 2,75

T.V. lintkabel 300  $\Omega$  per meter f 0,15

per 100 meter . . . . . f 13,-

TV-hsp. kabel 15 kV, p. m. . . . . f 0,15

Banaanstekers per stuk . . . . . f 0,12

Beeldmaskers 59 cm . . . . . f 3,50

Beeldmaskers 53 cm . . . . . f 2,50

Beeldmaskers 43 cm . . . . . f 1,50

TV-antennes (worden niet verstuurd)

3-elements Lopik (kan. 4) . . . . . f 14,50

3-elements Lopik (kan. 4, goud geëloxeerd) . . . . . f 17,50

15-elements UHF breedband kan. 21-60 . . . . . f 18,-

FM-dipoolant, 2-staafs . . . . . f 4,50

Combie-antennes 3-elements kan. 4 + 10 elements UHF met filters . . . . . f 45,-

UHF-antenne, 12 el. . . . . f 9,75

15 el. kan. 14-37 . . . . . f 14,50

23 el. kan. 14-37 . . . . . f 22,50

8 el. kan. 8-11 . . . . . f 18,-

10 el. kan. 8-11 . . . . . f 20,-

Electronic (Robert Bosch) wisselfilters 300  $\Omega$  in en uit, om UHF- en VHF-antenne over één kabel te voeren.

Boven + onderfilter samen . . . . . f 17,50

Verlengmasten 1,25 m lang f 6,95

5/4 gegalv. antennemasten in lengten van 2-3-4 of 6 m p. m f 1,95

Beeldbuizen met kleine beschadiging AW59-90 . . . . . f 55,-

AW59-11 . . . . . f 55,-

AW59-12 . . . . . f 55,-

AW 47-91 . . . . . f 45,-

Amroh „Step by Step“ bouwdozen.

No. 1 f 4,75 diode ontvanger, No. 2 f 8,- diode ontv. met 1-traps versterking.

No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps versterking.

No. 3A f 8,- aanvullingsdoos tot 4.

No. 4 f 14,75 diode ontvanger met 3-trappen versterking en luidspreker.



# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 11 79 48  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309  
 REEDS 25 JAAR

## Langvolt Elco's in diverse spanningen

1 $\mu$ F 6-12-30 volt
2 $\mu$ F 3-12 volt
3 $\mu$ F 35 volt
4 $\mu$ F 12 volt
5 $\mu$ F 30-70 volt
6 $\mu$ F 3 volt
8 $\mu$ F 70 volt
10 $\mu$ F 12 volt
15 $\mu$ F 3 volt
20 $\mu$ F 3-70 volt
25 $\mu$ F 6-15-30-50-100 volt
50 $\mu$ F 3-15 volt
64 $\mu$ F 3 volt
100 $\mu$ F 3-4-6-8-25-30 volt
200 $\mu$ F 3 volt
250 $\mu$ F 8 volt

Deze  
kosten  
f 0,35  
per  
stuk

## Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

10 $\mu$ F 10 volt
50 $\mu$ F 10 volt
160 $\mu$ F 6 volt

## Langvolt ELCO's

1000 $\mu$ F 6/8 volt 12-15 V . . . f 1,—
400 $\mu$ F 15 volt . . . f 0,75

## Koper Elco's 350/385 volt

2 $\mu$ F	} per stuk f 0,65
4 $\mu$ F	
8 $\mu$ F	
50 $\mu$ F . . . . . f 1,50	
32 $\mu$ F . . . . . f 1,30	
16 $\mu$ F . . . . . f 1,10	

## Elco's 385 volt

2 x 16 $\mu$ F met moer . . . . . f 1,75
--

## Valvo Elco's

2 x 50 $\mu$ F 285 V . . . . . f 1,—
100 + 50 $\mu$ F 285 V . . . . . f 1,—
2 x 20 $\mu$ F 400 V . . . . . f 1,75
2 x 25 $\mu$ F 335 V met moer . . . f 2,25

## Bipolaire Elco's

3 $\mu$ F, 15 V	} per stuk f 0,50
6 $\mu$ F, 35 V	
5 $\mu$ F, 35 V	
20 $\mu$ F, 15 V	

## MPM-condensatoren

4 $\mu$ F 250 V AC . . . . . f 2,50
0,8 $\mu$ F 250 V AC . . . . . f 1,25
0,4 $\mu$ F 250 V AC . . . . . f 1,25
0,25 $\mu$ F 250 V AC . . . . . f 1,25

## POLYESTER C's

47 kpF, 125 V . . . . . f 0,20
220 kpF, 160 V . . . . . f 0,25

## ROLCONDENSATOREN

1 $\mu$ F 500 volt . . . . . f 0,50
Polyester condensatoren: Alle waarden van 1000 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

## Philips toltrimmers

3 tot 30 pF, per stuk . . . . . f 0,30
per 100 stuks . . . . . f 25,—

# WEERSTANDEN

Ruisarme opgedampte weerstanden Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 100  $\Omega$  tot 15 M $\Omega$

$\frac{1}{2}$ watt per stuk . . . . . f 0,10
1 watt per stuk . . . . . f 0,15
<b>Rosenthal Meetweerstand</b>
1% - 1 watt van 1 $\Omega$ tot 10 M $\Omega$ per stuk vanaf . . . . . f 0,65
<b>Rosenthal draadweerstand 700 <math>\Omega</math></b>
6 watt . . . . . f 0,50
idem, 2500 $\Omega$ , 5 W . . . . . f 0,50
<b>Draadgewonden weerstand</b>
100 ohm, 4 watt . . . . . f 0,40
<b>Draadweerstand 1 watt</b>
40 $\Omega$ , 50 $\Omega$ , 100 $\Omega$ of 1000 $\Omega$ p. st. f 0,30
<b>N.T.C. weerstanden 300 <math>\Omega</math> . . . . . f 0,50</b>
1000 $\Omega$ . . . . . f 0,50
1,5 $\Omega$ . . . . . f 0,50
1500 $\Omega$ . . . . . f 0,50
40 $\Omega$ . . . . . f 0,50
50 $\Omega$ . . . . . f 0,50

## POTMETERS

<b>MIAL diverse waarden van 1 k<math>\Omega</math> tot 10 M<math>\Omega</math> log. of lin., p. st. f 1,—</b>
<b>TV vlakinstelpotmeters van 300 <math>\Omega</math> tot 5 M<math>\Omega</math>, p. stuk . . . . . f 0,40</b>
<b>Draadgewonden 5 - 25 k - 30 W</b>
2 k $\Omega$ per stuk . . . . . f 1,25
30 k $\Omega$ , 10 W . . . . . f 4,95

## Stereo: 2 x 1,3 M $\Omega$

2 x 250 k $\Omega$ . . . . . f 1,25
2 x 2,2 M $\Omega$ . . . . . f 1,25

## Miniatuur: (kool)

10 k $\Omega$ + schakelaar . . . . . f 1,—
25 k $\Omega$ + schakelaar . . . . . f 1,—

## Draadgewonden weerstanden 5 watt in diverse waarden van 10 ohm tot 4700 ohm per stuk f 0,50

<b>Idem, 10 watt in diverse waarden van 10 <math>\Omega</math> tot 12 k<math>\Omega</math> p. stuk f 0,55</b>
<b>potmeters</b>
<b>Idem, 22 <math>\Omega</math> . . . . . f 0,75</b>
<b>Idem, 10 <math>\Omega</math> . . . . . f 1,50</b>
<b>Idem, 2,2 <math>\Omega</math> . . . . . f 0,75</b>

**Vibrator powerunit: input 6 volt DC, output 300 volt DC, 90 mA, met aansluitkabel, schakelaar en accuklemmen, geheel nieuw in doos (dit is de originele voedingsunit om een AR88 op 6 volt accu te laten werken) met aansluitschema, voor slechts . . . . . f 19,50**

## MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks . . . f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks . . . f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks . . . f 0,75
<b>Grundig radio-afstandbediening met 5 m snoer + plug . . . . . f 2,75</b>

**Saba radioafstandbediening: met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos . . . . . f 6,50**

## Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen
2 moeder - 5 standen
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen per stuk f 1,95
<b>Telefunken Recorder koppen</b>
4 spoor opn./weerg.kop . . . . . f 3,75
dubbel opn./weerg.kop . . . . . f 3,75

**Veldtelefoon, type DMK5, in kistje, met inductor p. stuk . f 25,—**

## ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm . . . . . f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm . . . . . f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm . . . . . f 1,50
500 x 250 x 1,5 mm . . . . . f 2,25

**koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5 mm . . . . . f 1,—**

**Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44 cm . . . . . f 3,95**

**Transistor-printplaat met 3 x AF 116 + 3 diodes OA70 + 40 R's en C's . . . . . f 9,50**

**24-polige printkaart-stekker + contra . . . . . f 2,50**

**Volsuper printplaat van Graetz Radio, type Komtess 1111 of 1112 met schema . . . . . f 1,50**

**Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 6 polig, per stuk . . . . . f 0,40**

**Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 6-polig, per stuk . . . . . f 0,60**

**HSP-voet voor DY87 of EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 1,25**

**Afbuignit, 110°, Lorentz, type AS110-1, nieuw . . . . . f 11,—**

**Hs.-unit, 110°, Blaupunkt, met voet en kabel, nieuw in doos f 13,50**

## BUISVOETEN

<b>Noval, 9 pens . . . . . f 0,25</b>
<b>Miniatuur, 7 pens . . . . . f 0,25</b>
<b>Rimlock . . . . . f 0,15</b>
<b>Loctal . . . . . f 0,35</b>
<b>Ker. miniatuurvoet 7 pens . . . f 0,30</b>
<b>keramisch 4 pens AM . . . . . f 0,40</b>
<b>Noval + bus . . . . . f 0,40</b>
<b>Ker. novalbuisvoet . . . . . f 0,35</b>

## TRAFOS

<b>127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16-24 volt, 1,5 A . . . . . f 10,—</b>
<b>0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50</b>
<b>127/220 prim. sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 volt, 5 A . . . . . f 17,50</b>
<b>127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-18 volt, 5 amp. . . . . f 13,50</b>
<b>Phillips C-core uitgangstrafo, prim. 50 <math>\Omega</math>; sec. 5 <math>\Omega</math>, 1 watt . . . f 1,75</b>
<b>Voedingstrafo, prim. 110 V, sec. 250 V 75 mA + 6,3 V, 3 A, 2 stuks is prim. 220 V, voor slechts . . . . . f 9,50</b>
<b>Voor de zendamateur: TU-box uit BC375 voor slechts . . . f 9,50</b>
<b>Combinatie MF-trafo, 465 kc + 10,7 Mc, per stel . . . . . f 3,95</b>
<b>Philips MF-trafo, type AP 1001/42, 452 kc/s, per stuk . . . f 1,—</b>
<b>Hartig microswitch, 1 x breek f 2,50</b>
<b>Miniatuur Microswitch 1 x wissel, 250 volt, 6 amp. . . . . f 1,25</b>
<b>Afstemcondensator</b>
2 x 490 pf . . . . . f 1,95
<b>Ferriet schaalkern</b>
15 mm, 20 mm $\varnothing$ p. stel . . . . . f 0,50

# EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

## DIODES

Transitron ED 600, 600 V  
peak, 1 Amp. . . . . f 2,75  
Transitron ED 800, 800 V  
peak, 1 Amp. . . . . f 3,50  
Siemens' BA 103 250 mA . . . f 1,—  
Hsp. Siliciumdiode CO 5,75  
1250 V peak 1,5 Amp . . . f 4,75  
Afstemdiode OA 21 . . . . . f 0,50  
OA 91 miniatuur . . . . . f 0,75  
FM.-diodes v. detectie p.p. . f 1,—  
OA 79 . . . . . f 0,50  
OA 5 gouddraad diode . . . f 1,75

## ELCO'S

Dominit 1250  $\mu$ F 200-220 V . . f 4,25  
Dominit 2000  $\mu$ F 125 V . . . . f 4,75  
Dominit 300  $\mu$ F 100-110 V . . f 5,75  
Dominit 500  $\mu$ F 400 V . . . . . f 5,25  
T.T.C. elco 8  $\mu$ F 800 V . . . f 1,75  
per 10 stuks . . . . . f 15,—  
1000  $\mu$ F 8-10 V, Siemens . . . f 1,—

## CONDENSATOREN

Koker 0,75  $\mu$ F 220 V AC . . . f 0,75  
Koker 1  $\mu$ F 220 V AC . . . . . f 1,—  
Dominit 4  $\mu$ F 650 V AC . . . . f 4,75  
Dominit 16  $\mu$ F 650 V AC 3,25 A f 7,50  
Philips 5  $\mu$ F 380 V AC . . . . . f 1,75  
per 10 stuks . . . . . f 15,—  
per 100 stuks . . . . . f 110,—

## DRAAI-CONDENSATOREN

2x500 pF afgesch. HOPT . . . f 2,75  
2x500 pF HOPT . . . . . f 2,25  
2x16 pF miniatuur . . . . . f 2,—  
Philips' luchtrimmers 16 pF . f 0,25

## TV-ANTENNES

1e klas kwaliteit, zwaar ge-  
eloxeerd, 3-el. Lopik . . . . . f 21,—  
6-el. kanaal 5-11 antenne . . f 10,—  
10-el. kanaal 5-11 antenne . . f 15,—  
Band IV antenne 12 elements f 13,—  
Band IV antenne 15 elements f 16,—  
Band IV antenne 11 elements  
met ondersteuning . . . . . f 21,—

## TELEFOONKABEL

(indien niet aangegeven,  
prijzen per meter)

12 aderig f 0,50 20 aderig f 0,75  
40 aderig f 1,25 60 aderig f 1,75  
80 aderig f 2,50  
6 aderig 6 x 0,4 mm<sup>2</sup> . . . . . f 0,75  
PPK speciaal sterkstroomkabel  
4x1,5 mm<sup>2</sup> p. 100 m . . . . . f 120,—  
Montagedraad Pope (blauw)  
1,3 mm<sup>2</sup>, per bos 500 m . . . f 20,—  
Lintlijn, 240 Ohm wit, zwart  
of grijs per m . . . . . f 0,15  
per 100 m . . . . . f 10,—  
Buiskabel 240 Ohm, wit of  
grijs per 100 m . . . . . f 20,—  
Coaxkabel Amphenol, transpar-  
rant 75 Ohm, per m . . . . . f 0,50  
Zendcoax 75 Ohm per m . . . f 0,50

## AFSPANMATERIAAL

Mast- en muurafspanners per  
stuk . . . . . f 0,60  
Schuursteenbeugels voor TV-  
masten vanaf . . . . . f 8,50

## PLUGGEN

15 pens Amphenol kabel- en  
chassisdeel . . . . . f 4,50  
14 pens Amphenol kabel- en  
chassisdeel miniatuur . . . . f 4,50  
25-polige plug KACO m. chas-  
sisdeel 12x1½ cm . . . . . f 2,50

4-polig plat model met contra f 1,25

## MOTOREN

Speelgoedmotor 1½ tot 6 V DC f 1,—  
Siemens' motor TDM 37a (mi-  
cro To4/15 m. vertraging 1:15,  
4 Volt . . . . . f 6,95  
Siemens' motor TDM 36a (mi-  
cro To3/15) m. vertraging 1:15,  
3 V . . . . . f 5,95  
(deze motortjes hebben een  
Ø van 2 cm en zijn zéér sterk)

## ROTERENDE OMVORMERS

Input 12 V DC, output 220 V DC f 7,50

## TRANSISTOREN

Transistoren uitgesoldeerd  
OC615 = OC171 . . . . . f 1,—  
AF117 = OC169 . . . . . f 1,25  
OC304 = OC71a . . . . . f 1,—  
OC318 = OC74 . . . . . f 1,50  
Siemens' MESA-transistor  
AF 106 Freq. tot 220 Mc uit-  
gesoldeerd . . . . . f 3,50

## U.H.F.-TUNERS

Memo-matic Philips kanaal-  
kiezerknop UHF en VHF, per  
stuk . . . . . f 2,50  
SUPERLA UHF convertor  
(NSF) geheel compleet m. voed-  
ding, in plastic kastje, zo op  
het lichtnet aan te sluiten . . f 69,50

## E.T.E. transistor-CONVERTOR,

super kwaliteit. In Amsterdam  
en omgeving kan men Lopik  
II ontvangen op bestaande Lo-  
pik I antenne. Alleen maar  
omschakelen naar kanaal 2 of  
3. Deze kwaliteitsconvertor  
kost slechts . . . . . f 95,—

## ORMATU Electric professionele

UHF transistor convertor, mo-  
derne vormgeving, 6 maanden  
fabrieksgarantie . . . . . f 98,—  
UHF transistorconvertor met  
2x AF 139 en ingebouwde voed-  
ding . . . . . f 90,—

Chr. SCHWAIGER inbouw-  
tuner, nieuwste type en top-  
kwaliteit met PC 88 en PC 86

inclusief aansluitschema . . . f 49,50

Chr. SCHWAIGER snel in-  
bouwtuner met uitvoerige in-  
bouwbeschrijving . . . . . f 62,50

## GELIJKRICHTCELLEN

E 2220 C 45 - 80 . . . . . f 2,—  
E 220 C 300 . . . . . f 3,—  
E 250 C 400 . . . . . f 4,—  
B 250 C 75 . . . . . f 3,75  
B 250 C 7½ A . . . . . f 25,—  
B 200 C 12 A . . . . . f 35,—  
B 200 C 18 A . . . . . f 45,—  
B 200 C 24 A . . . . . f 65,—  
B 30 C 8 A . . . . . f 12,50

## ALUMINIUM PLATEN

(worden niet verzonden!!)  
200x 400x1½ mm  
200x1000x1½ mm  
300x 700x1½ mm  
300x2000x1½ mm vanaf . . . f 1,50

## SCHAKELAARS

Amerikaanse meetschakelaars  
fabr. „The Daven Company  
Newark NJ.” diverse soorten  
vanaf . . . . . f 4,50

Microschakelaar, klein model f 1,25

## TRANSFORMATOREN

Microfoontrafo Sennheiser  
TM 001 1:15 . . . . . f 3,25  
M.F. trafo Philips, platte type  
465 Kc p. stel . . . . . f 2,50

## VOOR DE KNUTSELAAR

Potentiometer m. schakelaar  
1 Meg. of 500 K . . . . . f 1,25  
Trimpot. metertjes div. waarden  
per 10 stuks . . . . . f 2,50  
Radio-boutjes M3, 2½ ch lang  
per 100 stuks . . . . . f 0,75  
Triller USA 4 pens 6 Volt . . f 3,75  
Ferrietkralen v. gloeidraad . . f 0,25  
Ferrietstaven 9 cm x 1½ per  
paar . . . . . f 1,95  
Kompassen div. modellen v.a. f 1,50  
Transistorvoorversterker met  
2x OC 71, enige weerstanden  
en condensatoren . . . . . f 2,50  
Transistor bandrecorderver-  
sterker, opname-weergavege-  
deelte met relaischakelaar  
compleet . . . . . f 17,50

Transistorprint AM-FM met  
LF gedeelte, spoelblok, mid-  
den- en lange golf en ferriet-  
antenne doch ZONDER transi-  
storen of schema, groot model  
(worden niet verzonden) . . . f 15,—

Transistor-tuner F.M. met  
AF 121 en AF 125. Nieuwste  
model met draai-C 2x16 pF  
en 2x500 pF . . . . . f 17,50

HULKIE-BULKIE (een ste-  
reodecoder, óf FM, óf TV MF)  
bestaat uit 4 spoelen, een transi-  
stor AF 125, 3 diodes OA 199,  
1 trimpot.metertje en  $\pm$  25  
weerstanden en condensatoren  
op printplaat . . . . . f 4,75

RADIO-SONDE AN/AMT 20  
Frequentiebereik 350-240 Mc  
(GEEN POSTORDERS) . . . . . f 7,50

Microfoons, Sennheiser, dyna-  
misch, type MD 53 S (MD 5  
VA) met ingebouwde schake-  
laar en opname-indicatie . . f 17,50

## WEERSTANDEN

Precisiweerstanden merk  
MEPCO tolerantie 0,1%, waarden:  
83,924 K, 187,5 K, 312,5 K,  
793,01 K, 930,0 K, 1,8694 Meg.,  
2,779 Meg., 3,472 Meg., met  
korte draadeinden, per stuk . f 1,—

's DONDERDAG GESLOTEN

Géén postorders onder de f 5,-

## RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN DE BEKENDE LAGE PRIJZEN!!

### RELAIS

Vacuüm-relais, Philips 100 Ohm  
3x maak en breek . . . . . f 2,50  
Telefoonrelais, Philips 2000  
Ohm, 6x maak en 3x breek f 2,75  
Relais 200 Ohm maak en breek  
10 Amp. p. contact . . . . . f 2,75  
Kamrelais TR 162 Siemens,  
hermetisch gasdicht div. waarden  
vanaf . . . . . f 4,50  
Houders voor Siemens' relais f 1,75

# Kwarts Kristallen

## FREQ - KC

van 3640 kC tot 8625 kC, f 2,50 per stuk.

Vraagt  
Kristallen-  
lijst



**LÖWE TRAFOS** . . . . . f 5,95  
 Balanstrafo - voor 2xEL84 sec  
 5-15 Ω voor 10 watt HiFi met  
 schema  
**TRAFÖ LÖWE**, prim. 220 V,  
 sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50  
**TRAFÖ LÖWE**, prim. 220 V;  
 sec. 24 V - 10 A . . . . . f 27,50  
**TRAFÖ** prim. - 220 - sec. 12 V  
 10 amp. . . . . f 18,—  
 24 volt 1 amp. . . . . f 7,—  
**TRAFÖ**, prim. 220 V; sec. 220  
 V; 10 mA; 2 x 6,3 V, 0,7 A  
 gescheiden wikkelingen . . . . f 7,50  
**TRAFÖ**, prim. 220 V; sec. 4-6-  
 8-10-12-16-18-24 V, 2 A . . . . f 11,50  
**TRAFÖ**, prim. 220 V, sec. 2 x  
 400 V, 250 mA; 4 V - 5 A; 5 V -  
 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 V - 5 A f 29,50  
**CELTRAFÖ** 220 - prim. sec. -  
 - 6,3 volt - 3 amp - 250 volt met  
 aftakking op 330 V 80 mA . . . f 9,50  
**CELTRAFÖ** - 220 V - sec. - 6,3-  
 3 amp - 250 volt met aftakking  
 op 300 V 100 mA . . . . . f 12,50  
**VERHUISTRAFO**, 100 W, 110-  
 127-220 V . . . . . f 6,50  
**CELTRAFÖ** - 220 V - sec. - 6,3  
 V - 3 amp 250 V - met aftakking  
 op 300 V 150 mA . . . . . f 15,50  
 Vraag onze prijslijst van  
**LÖWE TRAFOS**.  
**GLOEISTROOMTRAFÖ**  
 prim. 220 V; sec. 24 V, 250 mA f 4,50  
**PHILIPS-TRAFOS**  
 net 110 - 127 - 220; sec. 2 x  
 275 - 75 mA 6,3 V - 3 amp - 4  
 V - 1 amp . . . . . f 8,50  
 cel-trafo; net 127-220; sec. 1 x  
 275 V - 150 mA, 6,3 V - 3 amp f 9,50  
 cel-trafo, net 127-220; sec 1 x  
 250 V - 80 mA, 6,3 V - 3 amp f 8,00  
 2 x 280 - 75 mA, net 127-220;  
 6,3 V - 3 amp . . . . . f 6,50  
**CONDENSATOR**, vijfvoudig va-  
 riabel, nieuw, 5 x 37 pF.  
 5 Luchtrimmers van 7 pF met  
 aangebouwde fijnregeling en  
 flexibele koppeling . . . . . f 7,50  
**RUWIDO DUO-POTMETERS**  
 2 x 1 MΩ, lin. . . . . f 2,50  
 2 x 1 MΩ, log. . . . . f 1,50  
 aslengte 32 mm, niet onaf-  
 hankelijk regelbaar, asdikte  
 6 mm.  
**DUO-CONDENSATOR** met ver-  
 traging voor transistor super f 0,95  
**SMOORSPOEL** 6 Ω v. laagsp. f 2,50  
**6-TOETSENSCHAKELAAR** . . . f 1,50

**5-TOETSENSCHAKELAAR**,  
 rechtstandig; elke toets 2 wis-  
 selcontacten, 2 x om . . . . . f 2,50  
**2-TOETSENSCHAKELAAR**,  
 rechtstandig, per toets 2 x wis-  
 sel . . . . . f 0,75  
**3-TOETSENSCHAKELAAR**  
 rechtstandig, 1 toets, 5 x wissel  
 2 toets 3 x wissel . . . . . f 2,50  
**4-TOETSENSCHAKELAAR**  
 rechtstandig waarvan 2 toetsen  
 onafhankelijk, 3 toetsen, 2 x  
 wissel, 1 toets, 4 x wissel . . . f 2,50  
**3-TOETSENSCHAKELAAR**,  
 rechtstandig onafhankelijk 1  
 toets, 4 x wissel 2 toetsen, 1 x  
 wissel . . . . . f 2,50  
**JACK EN PLUG** . . . . . f 1,25  
 Afzonderlijk p. st. . . . . f 0,75  
**CEL B30C**, 2 amp. . . . . f 4,50  
 3 stuks voor . . . . . f 11,50  
**CEL B30-C**, 1,5 A . . . . . f 3,50  
 3 stuks voor . . . . . f 8,50  
**CEL E30-C**, 500 mA . . . . . f 0,50  
 10 stuks voor . . . . . f 4,00  
 Laatste type **WS-31 SET**,  
 zend/ontvanger en 20 bzn. en  
 kristallen, frequentie 40-48  
 Mc/s m. schema en voedings-  
 eenheid. Samen . . . . . f 35,—  
**TRAFÖ** voor transistor voe-  
 dingsapparaat, prim. 220 V;  
 sec. 1 x 6 V en 12 V, met aft-  
 takking op 6 V, 180 mA, afm.  
 4½ x 4 x 3½ . . . . . f 4,50  
**H.S.-UNIT 110°** Valvo no. ztr -  
 018/20 = met schema . . . . . f 12,50  
 Beeldbuizen, 110°, 59 cm . . . f 60,—  
 Nieuwe buizen, 10 stuks type  
 6B8 . . . . . f 3,—  
**PHILIPS AFBUIGSPOELEN**  
 AT1006, 90° } . . . . . per stuk f 4,—  
 AT1005, 70° }  
 Gebruikte radiotoestellen, su-  
 per 5 lamps, 3 golf lengtes, voor  
 kantoor of werkplaats, prima  
 spelend m. gar. Verz. niet fr. f 35,—  
**Silicon-rectifiers**, 800 V, 500 mA f 3,—  
 800 V, 750 mA . . . . . f 3,25  
**GESTURDE SILICON-DIO-**  
**DES**, merk Transiron TCR,  
 3 A, 40 V max . . . . . f 8,50  
 TCR 505, 5 A, 40 V max. . . . f 12,—  
 met aansluitschema.  
 Siemens siliciumdiode 575 V,  
 max. 1 A . . . . . f 5,40  
**SILICIUMDIODE** (Siemens);  
 750 V - max. 600 mA . . . . . f 5,25

**DUMPSET VOEDINGSEENHEID**  
 van 12 V accu op 200 V 50 mA  
 gel, sp. Ook voor het lichtnet  
 200 V 50 mA. Alle prim. licht-  
 netspan. . . . . f 4,50

**VOEDINGSEENHEID** voor de  
**WS31-set** . . . . . f 17,50  
 Siemens TV-cel E220-C300 . . . f 2,50  
**Ingangs- en uitgangstrafo's**  
 Fabrik. Schäfer. Voor transis-  
 tor-balansversterker 1½ W ver-  
 mogen met 2 gelijke OC74  
 transistoren en schema . . . . f 10,—

**UITGANGSTRAFO'S**  
 5200 - 5 Ω }  
 7000 - 5 Ω } . . . . . per stuk f 2,—  
 3500 - 5 Ω }

Gründig remrelais voor recor-  
 der TK30 en TK35 of and. ty-  
 pen . . . . . f 2,10

**TELEFUNKEN OPNAME/**  
**WEERGAVE-KOPJE** . . . . . f 2,75  
**MANNETJES** voor bevestiging  
 van transistoren, per stuk . . . f 0,10

**SIEMENS THERMORELAIS;**  
 éénmaak-contact . . . . . f 0,75

**WISSELSTROOMRELAIS;** 220  
 V, 2 maak-contacten, 5 A . . . . f 5,50

**TELEMICROFOON** met knijp-  
 contact . . . . . f 5,—

Gevoelig **SIEMENS** miniatuur-  
 relais, 138 Ω, 2 x om . . . . . f 3,95

**RELAIS**, 800 Ω, klein model, 1  
 maakcontact, 5 A . . . . . f 1,50

**RELAIS**, 150 Ω, groot model, 1  
 wissel- en 2 maakcontacten . . . f 3,50

**SPOELBLOK** - 3 Banden -  
 U.K.G.

13- 30 } meter  
 30- 60 } m. draaischakelaar  
 60-200 }  
 met principe en bouwschema . . f 8,50

**Bandrecorderhaspels**, 18 cm in  
 doos . . . . . f 1,—

**HUIS-  
 TELEFOON-  
 TOESTEL**



Ook geschikt  
 voor grote af-  
 standen, op-  
 roep door in-  
 ductor en bel,  
 welke zijn in-  
 gebouwd; met  
 aansluitgege-  
 vens . . . . . f 12,50

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)

# "ELECTRONICA HUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020-12 27 83

AMSTERDAM-W.

De meest gesorteerde ANTENNE ZAAK van Nederland

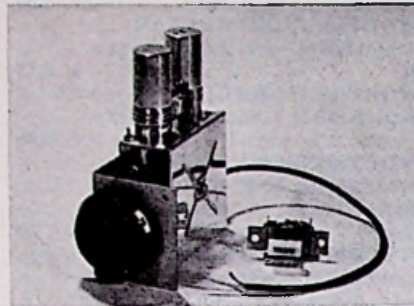
**SONIM ANTENNES** betere kwaliteit en toch voor lage prijzen.

De **FABRIEK** geeft 5 JAAR garantie!! en ..... worden door ons goed verpakt aan U verzonden!!

- SONIM 2 el. Lopik kan. 4 . . . f 12,95  
 SONIM 3 el. Lopik kan. 4 . . . f 15,95  
 SONIM 3 el. Lopik kan. 4 geëloxeerd zware aansluitdoos . f 19,50  
 SONIM 3 el. Lopik kan. 4 geëloxeerd verstrekt en zware aansluitdoos, stormbestendig . f 22,50  
 SONIM 13 el. U.H.F. BREEDBAND, kan. 21-60 . . . . . f 17,50  
 SONIM 15 el. U.H.F. BREEDBAND, kan. 21-60 . . . . . f 19,50  
 SONIM Super U.H.F. BREEDBAND kan. 21-60, speciaal voor randgebieden . . . . . f 32,50  
 SONIM 3 el. kan. 2 voor België en Oldenburg . . . . . f 32,50  
 SONIM 4 el. kan. 2 voor België en Oldenburg . . . . . f 37,50  
 SONIM 3 el. F.M. 87-100 Mc voor optimale stereo-ontvangst f 21,50  
 SONIM 4 el. F.M. 87-100 Mc voor optimale stereo-ontvangst f 24,50  
 SONIM F.M.-dipool met mastklem . . . . . f 6,50  
 SONIM 10 el. Brussel Langenberg kan. 8, 9, 10, met de befaamde X reflector . . . . . f 24,50  
 UHF-hekantenne, kan. 21-60 15 dB origineel Fuba . . . . . f 40,—  
**SONIM COMBINATIE**  
 3 el. kan. 4 + 10 el. UHF met bijbehorende filters, org. Electronic. 300 Ω . . . . . f 52,50  
 met 15 el. UHF . . . . . f 59,50  
**ELTRONIK (Robert Bosch)**  
 UHF-antenne, 11-el. . . . . f 22,50  
 UHF-antenne, 15-el. . . . . f 27,50  
 Wisselfilters 300Ω in en uit om UHF en VHF over een kabel te voeren. Boven- en onderfilter samen . . . . . f 17,50  
**RECLAME AANBIEDING**  
 UHF-antenne, goedkoop maar elektrisch goed, 10 el. . . . . f 8,50  
 15 el. . . . . f 11,50

## ANTENNE MATERIALEN

- Buiskabel, zware kwaliteit, p.m. . . . . f 0,40  
 Schuimkabel, met verzilverde aders, p.m. . . . . f 0,45  
 Schuimkabel, extra zwaar, spec. voor de zeekant, p.m. . . . . f 0,75



Afspanners voor lint of ander kabel, mast, muur of hout, per stuk . . . . . f 0,50

U.H.F. snel-inbouw-tuner met uitvoerige beschrijving en schema, geheel compleet met fijnregelknop, schakelaar en alle benodigde onderdelen bereik 460-860 Mc; het beste wat er op het ogenblik te koop is . . . . . f 75,—

Voor handelaren en reparateurs speciale prijs op aanvraag.

½ jaar fabrieksgarantie.



Professionele U.H.F.-converter met transistoren in modern uitgevoerd plastic kastje geschikt voor IEDER TV-APPARAAT. Met ½ jaar fabrieksgarantie, super-gevoelig . . . . . f 98,—

UHF-frequentie-omzetter, al-  
 léén geschikt daar waar een  
 sterk UHF-sigitaal aanwezig  
 is, afstembaar van 460-790  
 Mc's, wordt achter aan het  
 toestel gemonteerd binnen 5  
 minuten . . . . . f 35,—

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,— kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen ALLEEN onder rembours of bij vooruitbetaling per giro 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht en portokosten zijn voor rekening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig gegarandeerd. Handelaren 10% korting. **DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!**

Originele U.H.F.-afstemfijnregelknop met schaalverdeling . f 5,—

## GELIJKRICHTERCELLEN

- 24 V brug  
 1½ A . . . . . f 3,95  
 2 A . . . . . f 4,75  
 5 A . . . . . f 9,50  
 AEG vlakcel 250C80 . . . . . f 1,95  
 AEG rode stapelcel E250C400 f 3,75

Germanium-diode voor universeel gebruik TEKADE OA21 . f 0,30

- TV-cel, Siemens CO575, met koelribben, 750 V, 1000 mA . . f 4,75  
 TV-vlakcel, Siemens E250C300 f 3,75

## Transistoren

- Tekade GFT32/15 = OC72 . . . f 1,—  
 AF111 . . . . . f 1,—  
 Siemens trans. AF139, orig. . f 12,50  
 Lorentz afstandsbediening voor TV met 5 meter snoer . . . f 1,95  
 Grundig wiskop, 2 sporen . . . f 1,95  
 Kamrelais, 185 Ω, 3× wissel . f 2,95

Siemens miniatuurmotor met vertraging 1 : 15, 3 V = met de hand niet tegen te houden . f 4,75

Mial potmeters 2 sch. lin. en log. 5 k, 500 k, 1 MΩ, 2½ MΩ f 1,25

## Uitgangstransformatoren

- Telefunken voor EL41 . . . . . f 1,25  
 Siemens voor EL84 . . . . . f 1,50  
 Siemens Hi-Fi voor EL84 . . . . . f 2,25  
 Uitgang voor OC72 . . . . . f 1,75

# "t ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 20-12.27.83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis:

## BETAAL NIET LANGER TE VEEL VOOR UW BUIZEN!!!

Besparing op Uw inkoop is de eerste winst. Wij verkopen uitsluitend VERPAKTE BUIZEN van de BEKENDE MERKEN zoals TELEFUNKEN, VALVO, enz. met de normale FABRIEKSGARANTIE (mocht U een defecte buis treffen, directe vergoeding). Twijfel niet langer maar plaats een proefbestelling en ook U zult tevreden zijn. Maak gebruik van onze SNELVERZENDING. 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post. Pas op voor LOSSE BUIZEN, dit zijn 2e KEUS BUIZEN.

## PRIJSLIJST Radio- en TV-buizen

AF7 f 5,75	EC95 f 5,75	EK90 f 3,—	PC97 f 5,—	UF41 f 3,60	Dioden en Transistoren Valvo, enz.:
ALA f 4,75	ECC40 f 4,50	EL3 f 4,50	PC900 f 5,—	UF80 f 3,—	
AX50 f 9,50	ECC81 f 3,60	EL5 f 6,75	PCC84 f 3,75	UF85 f 3,—	AC125 f 2,25
AZ1 f 2,50	ECC82 f 3,30	EL34 f 6,75	PCC85 f 3,25	UF89 f 3,—	AC126 f 2,35
AZ4 f 6,—	ECC83 f 3,30	EL36 f 5,75	PCC80 f 5,25	UL41 f 3,75	AC127 f 3,75
AZ11 f 2,75	ECC84 f 3,75	EL41 f 3,75	PCC89 f 5,25	UL84 f 3,20	AC128 f 2,95
AZ41 f 2,10	ECC85 f 3,30	EL42 f 3,60	PCC189 f 6,—	UM4 f 4,25	2-AC-128 f 5,90
AZ50 f 7,50	ECC86 f 7,20	EL81 f 4,80	PCF80 f 3,90	UM80 f 3,50	per paar
DAF91 f 3,—	ECC88 f 5,75	EL82 f 4,20	PCF82 f 4,50	UM81 f 2,75	2-AC132 f 4,25
DAF92 f 3,—	ECC91 f 3,—	EL83 f 4,20	PCF86 f 4,75	UM80 f 3,50	per paar
DAF96 f 3,—	ECC189 f 6,—	EL84 f 3,—	PCF200 f 5,75	UM85 f 3,65	AD139 f 5,70
DC90 f 4,—	ECF80 f 3,90	EL86 f 3,20	PCF801 f 4,90	UY1N f 3,—	AD140 f 6,75
DC96 f 4,25	ECF82 f 4,20	EL90 f 3,—	PCF802 f 4,75	UY41 f 2,50	AF114 f 3,—
DCC90 f 4,25	ECF83 f 5,75	EL91 f 3,75	PCF803 f 4,95	UY42 f 2,75	AF115 f 2,80
DF91 f 3,—	ECF86 f 4,75	EL95 f 3,25	PCH200 f 4,50	UY82 f 3,—	AF116 f 2,80
DF92 f 2,75	ECF801 f 5,75	EL500 f 6,50	PCL81 f 5,75	UY85 f 2,50	AF117 f 2,70
DF96 f 3,—	ECH3 f 8,—	ELL80 f 6,—	PCL82 f 4,—	UY89 f 2,50	AF118 f 5,10
DF97 f 3,—	ECH4 f 4,75	EM4 f 6,25	PCL83 f 5,75	1U5 f 3,25	AF121 f 5,—
DK40 f 5,50	ECH21 f 4,15	EM11 f 4,50	PCL84 f 4,65	5U4 f 3,75	AF124 f 3,25
DK91 f 3,25	ECH42 f 3,75	EM34 f 6,25	PCL85 f 4,50	6AN8 f 5,75	AF125 f 4,—
DK92 f 3,50	ECH81 f 3,—	EM71 f 5,75	PCL86 f 4,25	6SL7 f 4,75	AF126 f 2,80
DK96 f 3,25	ECH83 f 3,25	EM71A f 5,75	PCL200 f 5,50	6SN7 f 4,—	AF127 f 2,70
DL41 f 4,75	ECH84 f 3,75	EM72 f 5,75	PF83 f 4,75	5V6 f 2,75	OA70 f 0,55
DL91 f 3,—	ECL11 f 5,75	EM80 f 2,75	PF86 f 3,80	12AV6 f 3,75	OA72 f 0,80
DL92 f 3,—	ECL80 f 3,60	EM81 f 3,25	PL21 f 4,75	12BA6 f 3,75	OA73 f 0,70
DL93 f 3,—	ECL82 f 4,20	EM84 f 3,90	PL36 f 5,25	12BE6 f 3,75	OA81 f 0,65
DL94 f 3,—	ECL83 f 5,25	EM85 f 3,50	PL81 f 4,75	25L6 f 3,75	OA79 f 0,65
DL95 f 3,—	ECL84 f 4,65	EM87 f 4,—	PL82 f 3,75	35L6 f 4,75	OA85 f 0,70
DL96 f 3,—	ECL85 f 4,50	EM840 f 3,75	PL83 f 4,10	35W4 f 2,75	OA90 f 0,70
DM70 f 2,75	ECL86 f 3,90	EQ80 f 5,75	PL84 f 3,30	50C6 f 3,50	OA91 f 0,75
DM71 f 2,75	ECL113 f 6,25	EY51 f 3,50	PL500 f 6,25	85A1 f 5,25	OA95 f 0,85
DY80 f 3,75	ECLL80 f 7,25	EY80 f 2,75	PLL80 f 6,50	85A2 f 5,—	OC44 f 3,90
DY86 f 3,75	EF9 f 4,95	EY81 f 3,—	PM84 f 3,90	50L6 f 4,—	OC45 f 5,60
DY87 f 3,75	EF22 f 4,25	EY82 f 3,—	PY80 f 2,75	5879 f 10,—	OC71 f 2,70
EAA91 f 2,50	EF36 f 3,75	EY83 f 4,25	PY81 f 3,—		OC72 f 3,25
EABC80 f 3,25	EF40 f 4,—	EY86 f 3,30	PY82 f 3,—		
EAC91 f 5,—	EF41 f 3,60	EY87 f 3,30	PY83 f 3,50		
EAF42 f 3,50	EF42 f 3,75	EY88 f 4,—	PY88 f 3,75		
EAM86 f 4,50	EF80 f 3,—	EY91 f 3,60	UABC80 f 3,25		
EBC41 f 3,50	EF83 f 4,25	EZ40 f 2,50	UAF42 f 3,50		
EBC81 f 2,75	EF85 f 3,—	EZ41 f 2,75	UBC41 f 3,50		
EBC90 f 2,75	EF86 f 3,25	EZ80 f 2,20	UBC81 f 2,75		
EBC91 f 2,75	EF89 f 3,—	EZ81 f 2,50	UBF80 f 3,—		
EBF2 f 6,25	EF91 f 3,75	EZ90 f 2,20	UBF89 f 3,25		
EBF80 f 3,—	EF92 f 3,40	GZ34 f 4,95	UBL21 f 4,15		
EBF83 f 3,25	EF93 f 2,70	OA2 f 4,50	UCC85 f 3,60		
EBF89 f 3,25	EF94 f 2,70	OB2 f 4,50	UCH21 f 4,15		
EBL1 f 7,25	EF95 f 5,25	OC3 f 7,50	UCH42 f 3,75		
EBL21 f 4,15	EF97 f 3,30	OZ4 f 4,—	UCH81 f 3,—		
EC86 f 4,15	EF98 f 3,30	PABC80 f 3,50	UCL11 f 5,75		
EC86 f 4,75	EF183 f 4,75	PC86 f 5,10	UCL81 f 5,50		
EC88 f 4,75	EF184 f 4,75	PC88 f 5,75	UCL82 f 4,25		
EC91 f 3,75	EF804 f 5,75	PC92 f 2,75	UCL83 f 5,25		
EC92 f 2,75	EH90 f 3,—	PC96 f 3,75	UF21 f 4,95		

Nu ook origineel verpakte

Beeldbuizen in originele fabrieksverpakking met 6 maanden schriftelijke garantie. Geen risico's.

AW 43-80	f 84,—
AW 43-83	f 84,—
AW 53-80	f 112,—
AW 53-88	f 112,—
AW 59-90	f 122,—
AW 59-91	f 122,50
A59-11W	f 150,—
A59-16W	f 150,—
MW 43-69	f 84,—
MW 53-20	f 122,—
MW 53-80	f 122,—

GEEN oude buizen in te leveren!!

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. Zendingen **ALLEEN** onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening

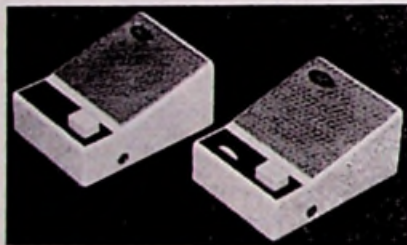
koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Nieuwe buizen, bekende merken o.a. Telefunken, Lorenz, Siemens, Valvo. Bij afname van tien stuks of meer **10% KORTING.**

AL4	4,75	EBC90	6AT6	2,75
AN50	7,50	EBC91	6AV6	2,75
AZ1	2,50	EBF80		3,—
AZ4	4,25	EFB83		3,25
AZ11	2,75	EBF89		3,25
AZ41	2,10	EBL21		4,15
CV6	1,—	EC86		5,75
DAF91	3,—	EC88		5,75
DAF92	3,—	EC 90		2,50
DAF96	3,—	EC92		2,75
DCC90	3,—	ECC40		4,50
DF91	3,—	ECC81	12AT7	3,60
DF92	3,—	ECC82	12AU7	3,30
DF96	3,—	ECC83	12AX7	3,30
DF97	3,—	ECC84		3,75
DK40	5,50	ECC85		3,30
DK91	3,25	ECC86		7,20
DK92	2,50	ECC88		5,75
DK96	2,50	ECC91/6J6		3,—
DL41	4,75	ECC189		6,—
DL91	2,50	ECF80		3,90
DL92	2,50	ECF82		4,20
DL93	0,95	ECF86		4,75
DL94	2,50	ECH3		4,75
DL95	2,50	ECH4		4,75
DL96	3,—	ECH21		4,15
DY80	3,75	ECH42		3,75
DY86	3,75	ECH81		3,—
DY87	3,75	ECH83		3,25
EAA91	2,50	ECH84		3,75
EABC80	3,25	ECL11		5,75
EAF42	3,50	ECL80		3,60
EAM86	4,50	ECL82		4,20
EB34	0,95	ECL84		4,65
EBC41	3,50	ECL85		4,50
EBC81	2,75	ECL86		3,90

ECL113	6,25	EM71	5,75
ECLL800	7,25	EM72	5,75
EF8	2,50	EM80	2,75
EF22	4,25	EM81	3,25
EF40	4,—	EM84	3,90
EF41	3,60	EM85	3,50
EF42	3,75	EM87	4,—
EF80	3,—	EM840	3,75
EF83	4,25	EQ80	5,75
EF85	3,—	EY51	3,50
EF86	3,25	EY80	2,75
EF89	3,—	EY81	3,—
EF91	2,20	EY83	3,50
EF93/6AB6	2,70	EY86	3,30
EF94/6AU6	2,70	EY87	3,30
EF95/6AK5	3,75	EY88	2,75
EF97	3,30	EZ2	1,50
EF98	3,30	EZ40	2,50
EF183	4,75	EZ41	2,75
EF184	4,75	EZ80	2,20
EF804	5,75	EZ81	2,50
EH90	3,—	EZ90/6 x 4	2,20
EK2	4,50	E92CC	1,95
EK90/6BE6	3,—	GZ32	4,75
EL3	4,50	OA2	4,50
EL12	7,50	OB2	4,50
EL34	6,75	PABC80	3,50
EL36	5,75	PC86	5,10
EL41	3,75	PC88	5,75
EL42	3,60	PC96	3,75
EL81	4,80	PC92	2,75
EL82	4,20	PC93	2,75
EL83	4,20	PCC84	3,75
EL84	3,—	PCC85	3,25
EL86	3,20	PCC88	5,25
EL90/6AQ5	3,—	PCC189	6,—
EL91	3,75	PCF80	3,90
ELL80	6,50	PCF82	4,50
EL95	3,25	PCF86	4,75
EM4	4,25	PCF200	4,75
EM11	2,50	PCF801	4,90
EM34	4,90	PCF802	4,75

PC900	5,—	UF80	3,—
PCH200	5,75	UF85	3,—
PCL81	5,75	UF89	3,—
PCL82	4,—	UL41	3,75
PCL83	5,75	UL84	3,20
PCL84	4,65	UM4	4,25
PCL85	4,50	UM80	2,75
PCL86	4,25	UM81	2,75
PF83	4,75	UY1	3,—
PF86	3,80	UY41	2,50
PFL200	5,50	UY42	2,75
PL21	4,75	UY82	3,—
PL36	5,25	UY85	2,50
PL81	4,75	UY89	2,75
PL82	3,75	VR150	3,50
PL83	4,10	3A5	4,25
PL84	3,30	5U4	3,75
PL500	6,25	5V4	2,50
PLL80	6,50	5Y3	2,25
PM84	3,90	5Z3	4,—
PY80	2,75	6C4	2,75
PY81	3,—	6K8	1,—
PY82	3,—	6L6	6,25
PY83	3,50	6SN7	4,—
PY88	3,75	6TP	1,25
UABC80	3,25	6V6	2,75
UAF42	3,50	6X5	3,—
UBC41	3,50	12BH7	3,75
UBC81	2,75	14Q7	2,50
UBF80	3,—	19J6	1,50
UBF89	3,25	25Z6	4,75
UBL21	4,15	25L6	3,75
UC92	2,75	35A5	2,75
UCH4	4,25	35B5	3,50
UCC85	3,60	35L6	3,75
UCH21	4,15	35W4	2,75
UCH42	3,75	35Z6	2,75
UCH81	3,—	50C5	3,50
UCL11	5,75	50L6	4,—
UCL82	4,25	150C1	3,50
UF41	3,60	4654	1,25
UF43	3,50	7193	1,—



Transistor intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon . . . f 29,75 met ± 25 m snoer.

## BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie. MW 36/24 Telefunken nieuw . . . f 37,50 MW43/69 f 74,50 AW43/88 f 74,50 MW53/20 f 104,50 AW53/88 f 94,50 MW53/80 f 104,50 AW59/91 f 94,50 AW47/91 f 84,50 A59-11W f 120,— AW43/80 f 74,50 A59-12W f 110,— AW53/80 f 94,50 A59-16W f 120,—

Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

## TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

GFT22 = OC71 . . . . .	f 0,50	GFT43 . . . . .	f 0,50
GFT26 . . . . .	f 0,50	Siliciumdiode hoogfrequent . . .	f 0,30
GFT27 = OC72 . . . . .	f 0,50	AF111 = OC170 . . . . .	f 1,—
GFT37 = OC74 . . . . .	f 0,50	OC169 Valvo . . . . .	f 2,75
GFT31 = OC76 . . . . .	f 1,—	OC170 Valvo . . . . .	f 2,75

AC127-128 (paar) . . . . .	f 4,50	AF124 . . . . .	f 3,25
AC127-132 (paar) . . . . .	f 4,50	AF125 . . . . .	f 3,75
AC126 . . . . .	f 2,50	AF126 . . . . .	f 2,75
AC128 . . . . .	f 3,—	AF127 . . . . .	f 2,75

v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

### Silicium zenerdioden

type	V	Ω	mA
1005	5.6	40	10
1006	6.8	15	10
1008	8.2	8	10
1010	10	10	10

1012	12	30	5
1015	15	55	5
prijs per stuk . . . . .	f 3,75		

**ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!**

Telef.  
6 4494

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

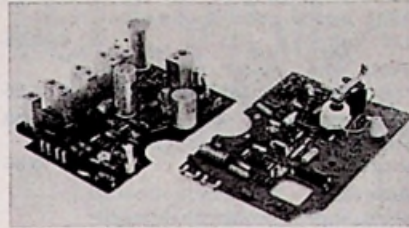
## ANTENNES

- Band IV/V kan 21-60 UHF-antenne, breedband met raster reflector en 4 dipolen, universeel 60/240  $\Omega$  . . . . . f 34,75  
3 elements Lopik . . . . . f 17,50  
Voor band IV, 2e progr. UHF:  
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 9,50  
12-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 11,—  
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 12,50  
23-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 19,50  
Combinatieant., 1ste en 2de program, Lopik en UHF, met één kabel n. beneden, compl. m. wisselfilter . . . . . f 37,50  
12-el. breedband kan. 5-11 . . . . . f 20,—  
15-el. breedband kan. 5-11 . . . . . f 30,—  
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . . f 4,95  
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.  
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig  
LINTLIJN 300 , p. m. . . . . f 0,15  
Origineel Polyester buiskabel verzilverd 300  $\Omega$  voor UHF per meter . . . . . f 0,35  
100 meter . . . . . f 25,—  
Dun coaxkabel 72  $\Omega$ , voor mantagedoeleinden, per bos 100 m . . . . . f 20,—  
Coaxkabel, voor TV, zware uitvoering p. m. . . . . f 0,60  
per bos (100 m) . . . . . f 45,—  
Coaxkabel norm. p. m. . . . . f 0,50  
per bos (100 m) . . . . . f 35,—  
Schuimkabel voor U.H.F. verzilverd, per meter . . . . . f 0,50  
per rol van 50 meter . . . . . f 17,50  
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 3,50  
Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. . . . . f 4,—  
Muurbeugels per paar . . . . . f 5,—  
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel . . . . . f 10,—  
Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. . . . . f 0,50  
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300  $\Omega$  op coax, compl. m. scheidingsfilter . . . . . f 17,50  
Wisselfilters voor Band I, II, III en IV zowel coax- als 300  $\Omega$ -kabel . . . . . f 20,—  
Losse bedieningspanelen van TV . . . . . f 7,50  
T.V. sloopprints . . . . . f 4,—  
Kanaalkiezers  
Hopt VHF 12-kan. kiezer, met 3 trans. . . . . f 34,75  
Philips AT7643, met aut. fijnreg.  
NSF met hardfijnregeling.  
Deze kan.kiezers zijn alle met PCC88 en PCF80.  
met buizen . . . . . f 9,75  
zonder buizen . . . . . f 4,75

Telefoontoestel W 28 gelijk aan stadstelefoon m. kiesschijf f 4,75  
Alleen afgehaald, wordt niet verzonden.

TELEKLAR TELEFUNKEN  
Hiermede maakt u het beeld

lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing . . . . . f 2,50



2-stuks Prints voor TV, tijd-basis en MF-deel . . . . . f 37,50

## Afhuigspoelen

- Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—  
Philips 110° . . . . . f 12,50  
Telefunken 70° en 90° . . . . . f 7,50  
Lorenz 110° . . . . . f 7,50  
Plessey 90° afb.spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 . . . . . f 7,50  
Compl. set Ph.- MFtrafo's voor TV, set bestaat uit 5 st. f 3,75  
TV-masker 43 cm . . . . . f 2,50  
53 cm . . . . . f 3,50  
59 cm . . . . . f 4,75  
TV-kast, donker, 43 cm . . . . . f 12,50

Transistor TV-chassis met Hopt VHF-kanaalkiezer, 110° Dit chassis bevat 32 transistoren, m. schema f 149,50

- Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking . . . . . f 385,—  
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis . . . . . f 4,75  
Hoogsp. units gl. nw. AT2018/20 110° . . . . . f 9,50  
Hoogsp. units, Lorentz, AT1118 . . . . . f 9,50  
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. . . . . f 2,50  
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 . . . . . f 1,75  
Gruidig of Blaupunkt beelduitgang 110° . . . . . f 3,75  
HS-voeten voor TV met lange kabel voor DY86 f 3,50  
met korte kabel voor DY86 f 2,50  
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks . . . . . f 2,50  
Tonfunk lijnosc.spoel . . . . . f 0,75  
4 normen omschakel-automatiek 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 zonder buis . . . . . f 3,75  
T.V.-automaat met PCF80 . . . . . f 6,50  
Tandwielfijnr. voor FM of UHF-tuners, vertr.  $\pm 1:10$  . . . . . f 1,—  
Losse telefoonhoorns . . . . . f 2,50  
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren . . . . . f 24,75  
UHF lijnreg. haakse tandwiel-overbrenging met balldrive . . . . . f 1,95  
Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—  
Ionenvol . . . . . f 1,—  
TV-prints  
Tonfunk m.f.deel . . . . . f 7,50  
Metz raster-tijdsbasis . . . . . f 7,50

## CELLEN - TV en normaal:

- E220 V 300 mA . . . . . f 2,50  
brug 1,5 A, 25 V . . . . . f 3,75  
2,0 A, 25 V . . . . . f 4,75  
Meeteel 1 mA . . . . . f 1,50  
Vlakcel B250C75 . . . . . f 3,—  
Siemens B60C800 . . . . . f 3,75  
Siemens B30/C600 . . . . . f 1,75  
Siliciumdiode voor TV, ongeveer OA214 600 mA . . . . . f 2,75  
Siliciumdiode BY100 . . . . . f 2,75  
Siliciumdiode 30 Volt 18 amp f 4,75  
Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25  
Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A . . . . . f 4,75

## LUIDSPREKERS

- Lorenz, lsp. 17x26 cm, ovaal f 9,75  
Waterdichte marine luidspreker,  $\pm 5$  W, normaal of membraamsysteem . . . . . f 17,50  
Isophon 13 cm rond . . . . . f 5,75  
Isophon ovaal 9x15 cm . . . . . f 5,75  
Isophon trans. lsp. 30  $\Omega$  7 cm, ideaal voor intercom . . . . . f 2,45  
Philips, 18x13 cm, ovaal, type AD2570 . . . . . f 7,50  
Philips, 150  $\Omega$ , rond, in metalen kast, type AD2300, 8 cm f 8,—  
Grundig luidsprekers  
11,5, rond . . . . . f 5,25  
7,5 x 13 cm, ovaal . . . . . f 4,75  
10x15 cm, ovaal . . . . . f 5,50  
15 x 21 cm, ovaal . . . . . f 9,—

## TRANSISTOR LUIDSPREKER

- 7 cm  $\varnothing$ , 8  $\Omega$  . . . . . f 2,75

## RELAIS:

- Vlakrelais v. telefoon (24 V) . . . . . f 1,—  
Kwikrelais 5 A, 40 V = . . . . . f 2,75  
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot of klein model . . . . . f 1,—  
Klein relais, 24 V, 3 x om . . . . . f 1,—  
Siemens keilrelais geschikt voor wisselspanning 12 V, 60 V, 110 V en 220 V . . . . . f 8,50  
Siemens Kamrelais 700  $\Omega$ , 4 x om . . . . . f 4,50  
Thermorelais 1 x maak . . . . . f 0,75  
Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V . . . . . f 3,75  
Relais, 20 000  $\Omega$ , 1 maakcontact f 2,95  
Relais, 2000 $\Omega$ , 1 maakcontact . . . . . f 2,95

## ELCO'S 385 V

- Min. Elco's 16  $\mu$ F 350 V . . . . . f 0,35  
2 x 32  $\mu$ F 150 volt . . . . . f 0,50  
Elco Valvo 350 V, 3 x 50  $\mu$ F met moer . . . . . f 2,—

## METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

- blok 4,7, 220 V  $\infty$  . . . . . f 4,25  
1,4  $\mu$ F 380 V  $\infty$  . . . . . f 0,95  
0,15  $\mu$ F 250 V wisselsp. . . . . f 0,25  
Aanloopcondensator 2,7  $\mu$ F . . . . . f 1,50  
Doopwikkelcond. 0,5  $\mu$ F, 750 V f 0,40

## TELEFUNKEN F.M.-TUNER

- met permeabiliteitsafstemming en ECC85 . . . . . f 9,50  
Görler FM tuner m. ECC85 . . . . . f 8,50  
GÖRLER SPOELBLOKJE met schakelaar L.G. - M.G. - K.G. z. schema . . . . . f 2,75  
Transistor F.M.-tuner met afstemcondensator . . . . . f 14,75

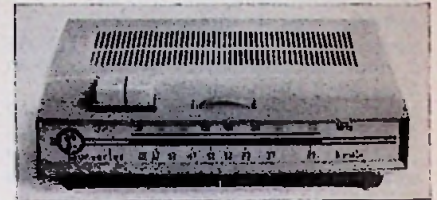
Complete MF-strip voor 4x  
EF91 en EF95 . . . . . f 4,50  
Gecomb. MF-trafo per stuk . f 0,75  
Telefunken MF-trafo 472 kc  
per stel . . . . . f 1,—

**TRANSFORMATOREN:**

Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95  
Zware verhuistrafo, 1,5 kW . f 29,75  
Scheidingstrafo, 127-220 op 220,  
200 W . . . . . f 15,—  
Zware gloeistroomtrafo, 220 V  
prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V,  
8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V,  
4 A; prijs . . . . . f 15,—  
Gloeistroomtrafo 220 V, 3x6,3  
V, 4 A, prijs . . . . . f 9,50  
Microfoontrafo 50-20 000 Ω . . f 0,75  
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25  
Driver trafo, groot model . . f 2,75  
7000/5 uitgang . . . . . f 1,25  
Stereo uitgangstrafo's voor  
2 bzn. EL84 . . . . . f 2,95  
Miniatuur verhuistrafo's,  
Grundig, 30 W . . . . . f 2,25  
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75  
Grundig EL84 uitgang m.  
tegenkoppeling . . . . . f 2,25  
Uitgang EL95 . . . . . f 1,25  
Japanse transistor ingangstrafo  
miniatuur . . . . . f 2,75  
Philbert trafo's met zeer klein  
strooiveld en zeer vele aftak-  
kingen . . . . . f 5,75  
Smooerspooel 125 mA . . . . . f 1,95  
Compl. voedingseenheid 250 V,  
200 mA met smooerspooelen en  
elco's . . . . . f 24,75  
Transformator, met gedrukte  
plaat, voor transistor-omvor-  
mer, met 2 transistoren . . . f 9,75  
Balansuitgangen voor 2xEL95 f 3,95  
Sennheiser dyn. microfoon met  
losse transformator . . . . . f 17,50  
Loewe Opta microfoon, fabr.  
A.K.G., dyn., ingebouwde trafo,  
snoer met DIN plug . . . . . f 17,50  
Trans. radiochassis met FM f 39,75  
Recorderband, 720 m, 18 cm  
spoel dubbel LP. . . . . f 19,50  
360 m, 13 cm spoel, dubbel LP f 12,50  
540 m, 15 cm spoel, dubbel LP f 14,50  
Grundig wiskop, 2 sp. . . . . f 3,75  
Schneider recorderkop, dubbsp.  
hoogohmig, ± 1200 Ω . . . . . f 3,75  
Schneider wiskop 2 sp. . . . . f 3,75  
Wolke wiskop dubbelspoor . f 3,75  
Telefunken recorder koppen  
4 spoer opn./weerg. kop . . . f 3,75  
dubbel opn./weerg. kop . . . f 3,75  
Papst Aussenläufer motor voor  
bandrecorder, 35 W . . . . . f 11,50  
aantal omw. 2750.  
Aanloopcondensator hiervoor . f 1,—  
PU-armen, compl. met Braun  
kristalelem. 33 en 78 toeren . f 4,75  
Lorentz, gram.motoren,  
4 snelh. compl. met plateau . f 9,75

AEG INSTRUMENTMOTOR  
375 toeren type SSLK . . . . . f 3,75  
AEG motor voor koeling enz.  
110 volt . . . . . f 3,75  
Metz min. motor met autom.  
toerenregelaar 6 V gelijk . . f 1,95  
Speelgoedmotor 4½ V . . . . . f 1,50  
Siemens min. motoren met ver-  
traging . . . . . f 5,95  
Autoradio getransistoriseerd,  
klein model voor dashboard-  
montage, 6 V en 12 V, MG,  
compleet met speaker . . . . . f 99,50  
Autoradio, Murphy, als binnen-  
spiegel uitgevoerd, LG en MG  
12 V, compl. . . . . f 89,50  
2-transistor ontv. draagbaar, compl.  
met batterij, tas, ant., m. extra  
oortelefoon M.G. . . . . f 12,90  
6-transistor draagbaar, compl.  
met lederen tas, batt., extra  
oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 29,50  
8-transistor radio, groot model  
met tas en oortel. . . . . f 39,50  
Bandjes voor bandrecorder  
8 cm met band . . . . . f 2,25  
Bandrecorder tellers m. nulinst. f 2,95  
Bandhaspels, 13 cm en 18 cm  
voor recorder, per stuk . . . f 0,75  
SNAREN v. Grundig bandrec.  
type TK20, per stuk . . . . . f 0,75  
Draagbare Japanse 4 transis-  
torrecorder compl. met micrf.,  
batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50  
DRUKTOETSEN als in radio's:  
4-5 of 6 toetsen . . . . . f 1,—  
3 toetsen schakel. rechtst. wit . f 1,75  
5 toetsen schakel. rechtst. wit . f 2,50  
Min. schak. 2 standen, 4 mc. f 0,75  
Golfschakelaars 1 dek 3 x 4 st. f 0,30  
Golfschakelaars 3 dek 6 x 4 st. f 0,50  
Grote keram. schak. 1 x 5 st.,  
10 A . . . . . f 1,—  
Keramisch 2-deks, 4 standen . f 1,75  
2 x 4 toetsen afzond. lossend . f 3,75  
div. radioknoppen, p. 10 stuks . f 1,—  
Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75  
Microswitch, klein model . . . f 0,75  
Teffoon, wordt niet verzonden,  
ideaal voor ombouw echo-apparaat,  
compl. met vliegwielt en motor f 24,75  
Afstandsbediening, met druk-  
knoppen, 7 m 3-ad. snoer +  
stekker; ook te gebruiken voor  
modelspoor . . . . . f 1,—  
Afstandbed. Lorentz, voor TV f 2,50  
Potmeters div. waarden met  
en z. schakelaar p. 10 stuks . f 4,—  
Dubbele potmeters met en z.  
schakel, div. waarden p. 10 st. f 7,50  
Draadgewonden:  
10 000, 100 000 Ω . . . . . f 1,—  
3-aderig zwakstroomsnoer, plastic,  
per bosje van 100 m . . . . . f 5,—

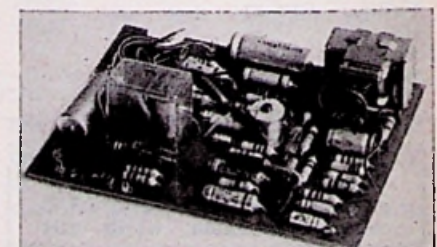
Transistor UHF-converter tu-  
ner Hopt, met schema . . . . . f 49,50



UHF-converter, compl. op  
lichtnet met bzn. . . . . f 69,50  
Schwaiger-tuners  
2 x PC86 . . . . . f 35,—  
1 x PC86 en 1 x PC88 . . . f 42,50  
NSF-tuners met kleine defec-  
ten, compl. met bzn . . . . . f 25,—

Draadgewonden instelpotmeter  
2,2 Ω . . . . . f 0,50  
6-palige Hirschmann steker  
kl. model compleet 2 delen . f 1,25  
Tel. versterker met div. relais f 4,75  
Novalvoet . . . . . f 0,20  
Regelbare potkern . . . . . f 0,35  
50 keramische C's + 50 R's . f 2,50  
3-aderige kabels met 6-polige  
plugs + contraplug . . . . . f 1,75  
Draaispoelmeter, 0,5 mA,  
8,5 cm rond . . . . . f 7,95  
Draaispoelmeter 600 μA, 7 cm,  
rond . . . . . f 6,95  
Dubbel. zend-C 2x50 pF . . . f 3,50  
Enkele zend-C 1x50 pF . . . f 1,50  
Duo-C 2x500 pF . . . . . f 0,85  
9 kHz filter . . . . . f 0,75  
6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75  
Luidsprekerdoek 30 x 90 cm f 1,75  
Plastic kastje voor inbouw  
transistorradio, afm. ± 25 x  
20 x 8 . . . . . f 4,75  
Printplaat van goede kwaliteit,  
2 mm, 27 x 35 cm . . . . . f 1,75

Amroh „Step by Step” bouw-  
dozen.  
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.  
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps  
versterking.  
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps  
versterking.  
No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.  
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met  
3-trappen versterking en luidspreker.



Compl. trans. rec. versterker,  
met 4 transistoren . . . . . f 17,50





# NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

Bij belangrijke gebeurtenissen hebben de T.V.-camera's de beste plaatsen. Een perfecte beeld- en geluidweergave vereist een goede opzet, uitvoering en controle van de elektronische apparatuur.

## electronici

met belangstelling voor het ontwerpen, samenstellen, controleren en onderhouden van deze apparatuur vinden een plaats op een van de onderstaande afdelingen:

### **afdeling installatie.**

De ONTWERPGROEP van deze afdeling ontwerpt de beeld-, geluid- en filminstallaties voor T.V.-studio's, reportagewagens en andere productie-centra. Het accent ligt hierbij op de schakel-technische compositie van in de handel verkrijgbare apparatuur.

De MONTAGEGROEP realiseert de ontworpen installaties.

De onderafdeling Metingen en Beproevingen is belast met het keuren van elektronische apparaten van uiteenlopend karakter en het inregelen, meten en beproeven van complete installaties.

De onderafdeling Documentatie, tenslotte, verzorgt het vastleggen, op tekening brengen en ordenen van alle gegevens die op de elektronische installaties betrekking hebben.

### **afdeling onderhoud.**

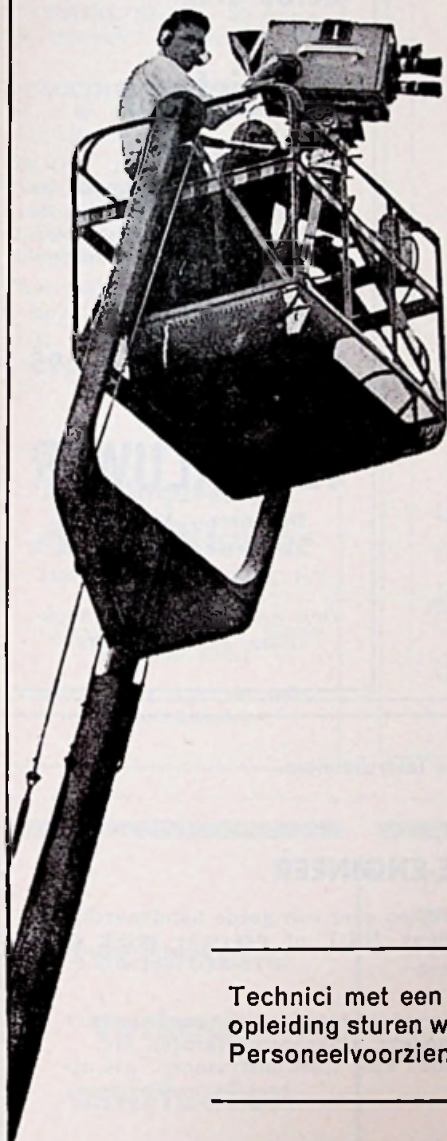
Tot de taak van deze afdeling behoort het preventieve onderhoud van de elektronische apparatuur in studio's en reportagewagens en het verlenen van technische assistentie in deze productie-centra tijdens repetities en uitzendingen.

---

Technici met een H.T.S.-, Radiotechnicus N.R.G.- of gelijkwaardige P.B.N.A.-opleiding sturen wij op aanvraag gaarne een sollicitatie-formulier. N.T.S. afdeling Personeelvoorziening, Postbus 10 te Hilversum.

---

Wilt U bij het invullen van het sollicitatie-formulier aangeven naar welke van de bovenomschreven taken Uw belangstelling in het bijzonder uitgaat.



VAN DER HEEM N.V., elektro-technisch bedrijf te Sneek, fabrikant van de ERRES-radio, heeft plaatsingsmogelijkheid voor een tweetal, resp.



**a. TECHNISCHE ASSISTENTEN**  
**b. STORINGZOEKER**

- a. in de keurkamer van de radiomontage.  
Vereisten: Ervaring op het gebied van de radio- (of aanverwante) techniek; opleidingsniveau radio-technicus N.R.G.
- b. op de afdeling afstemming in de radiomontage.  
Vereisten: Enige ervaring op het gebied van de radio-techniek; opleidingsniveau radio-monteur V.E.V. - N.R.G.

*Sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelszaken van Van der Heem N.V., Lorentzstraat 15 te Sneek. Postbus 85. Telefoon (05150) 4145.*



DEN HAAG · UTRECHT · SNEEK



Zojuist  
verschenen  
de  
derde druk  
van

## Transistoren

door J. H. JANSEN

Een boek dat Vakman en amateur voorlicht over de vrijwel onbegrensde mogelijkheden van deze moderne halfgeleiders.

192 blz., 199 fig en tal van tabellen. Ing.

**f 7,95**

Een uitgave van

## Æ. E. KLUWER

Deventer - Antwerpen  
Deventer: Postbus 23  
Tel. 10922 - Postgiro 863924

Ook verkrijgbaar via boek-,  
radio- en T.V.-handel.

**CHARLES GOFFIN N.V. - Handel in Wetenschappelijke- en Technische Instrumenten.**  
Op onze Service Afdeling bestaat de vacature voor een

### **ELECTRONICUS ALS REIZEND (Nederland) SERVICE-ENGINEER**

met belangstelling voor chemie en elementaire optica. Hij moet beschikken over een goede handvaardigheid. Opleiding bij voorkeur HTS Electronica, eventueel Radio-Technicus NRG, of daarmee gelijk te stellen, met bij voorkeur HBS-B, eventueel Mulo-B.  
Enige kennis van de Engelse en Duitse taal is noodzakelijk.

Geboden wordt een zelfstandige functie met verantwoordelijk en zeer afwisselend werk aan kostbare apparatuur, zoals registrerende Infrarood- en Ultraviolet Spectrofotometers, Gaschromatografen etc.  
Een interessante en ambulante baan voor hen die gevoel en liefde hebben voor „het instrument“ als apparaat.

Leeftijd: 24-30 jaar.

Belangstellenden wordt verzocht hun sollicitatie schriftelijk, zomogelijk vergezeld van recente pasfoto, in te dienen bij de Directie van Charles Goffin N.V., Wilhelminalaan 7, De Bilt.

## Uitgaven over Elektro - akoestiek

**ECCELLENT**, 32 blz., 10 fig., 1 foto, 4 bouwtek. ing. f 2,25

**LUIDSPREKERS EN HUN BEHUIZING**, door W. van Bussel, 160 blz., vele fig., ing. f 8,50

**III-FI**, 3e druk, 102 blz., 4 foto's, 55 fig., 4 bouwtek., ing. f 3,95

**STEREO**, 52 blz., 30 foto's, 58 schema's, 6 bouwtek. ing. f 2,00

**GELUID OP DE BAND** door W. van Bussel, 174 blz., 115 fig., ing. f 6,50

**BOUW ZELF DE NEON VOX 64** blz. (inclusief aanvulling), 5 foto's 18 bouwtek., schema's, 1 grote uitlagtek. ing. f 6,75

Aanvulling (16 blz.) apart ing. f 1,75

**DE ELEKTRISCHE GI-TAAR**, door W. Bleijde, 128 blz., 85 fig., vele foto's, ing. f 6,90

Uitgaven van:

**N.V. Uitgeverij  
Æ. E. Kluwer**

**Deventer**

Postbus 23. Postgiro 863924  
Telefoon 10922

Verkrijgbaar via de boek-  
en radiohandel

# NCR

Kasregisters      Telmachines  
Boekhoudmachines      Computers  
**VOLLEDIGE SYSTEMEN**

In ons dynamisch, snelgroeiend bedrijf is plaats voor enige

## TECHNICI

voor onze elektronische rekenapparatuur

- leeftijd 21 tot 26 jaar
- opleiding UTS (afd. elektronika), NRG, ETS, enz.
- ervaring of interesse in fijnmechanische apparatuur
- studiezijn
- goede kennis van de Engelse taal
- woonachtig te Amsterdam, Den Haag, Rotterdam e.o.

**Kandidaten dienen bereid te zijn een opleiding te volgen in het buitenland.**

Steeds nieuwe ontwikkelingen op het gebied van administratieve automatisering bieden U de mogelijkheid tot een snelle carrière.

Uw schriftelijke sollicitatie onder vermelding van letters CT wordt gaarne verwacht door:

**N.V. NATIONAAL KASREGISTERS**  
Singel 434 - 436      Amsterdam-C.      Telefoon 232574

## technische verkoop- assistenten

Op onze afdelingen Meetinstrumenten, Industriële Electronica en Professionele Onderdelen, hebben wij plaats voor 3 jonge ambitieuze elektronici met commerciële „feeling” die, als direct-assistent van de afdelingshoofden mede verantwoordelijk zullen zijn voor de verkoop van onze produkten Rijbewijs B/E vereist.

Sollicitaties (mondeling na telefonische afspraak) worden ingewacht door de directie van Ingenieursbureau

## KONING EN HARTMAN N.V.

Haagweg Lsd. 42, DEN HAAG. Tel. 0 70-68.54.50\*



**N.V. PHILIPS'  
PHONOGRAPHISCHE INDUSTRIE  
BAARN**

vraagt voor haar Projecten Bureau een

**radio technicus**

op N.E.R.G.-niveau.

De werkzaamheden bestaan uit onderhoud en bouw van apparatuur t.b.v. de Grammofoonplaten Industrie.

Gegadigden dienen te beschikken over enige jaren ervaring. In verband met onze internationale kontakten strekt kennis der moderne talen tot aanbeveling.

Sollicitatiebrieven te zenden aan de Afdeling Sociale Zaken, Torenlaan 19 te Baarn, onder nr. Z 545.

**ERRËTJES**

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

**AANGEBODEN**

Aangeboden Electronicawereld (26 nrs.); Radio-Fernseh Praxis (Jrg. 1964); Funkschau (Jrg. 1962) m. inb. band; Voll. cursus Radio-zendam. Steehouwer; Lampenvademecum 1952 P. H. Brans; Alle M.K. Jaarboekjes v.a. 1952; Radio-Bulletin Jrg. 1952 t/m 1963 m. inb. banden; Radio-tubes Aisberg; Hi Fi 2 Uitg. Wimar; Meetinstr. (M.K.) Luidsprekers (M.K.); Dat is nu Radio (M. K.); Uitg. trafo 2000/3 x 10 ohm; Uitg. Unitran 4U63 (Nw.); Voed. Robot 200 mA; Ph.F.M. set m. bzn.; Ph. trans. band-recorder; Geloos Card. micr. M58, M65, M67, EF 80, PL82, PY82, PCC84, PCC88, etc. f 1 p. st. Vele oudere TV-onderd. Br. onder nr. A 1692, bur. dezer.

LAFAYETTE 24 W stereo-versterker 1 mnd oud, f 180. „Dual“ wisselaar „stereo“ f 75. Erres pick-up in koffer f 60. Grotestr. 111, Goor. Tel. 2545.

1 MEETZENDER LSG11 f 165; 1 BUISVOLTMEETER P.V.200 f 175. Gerritsen, Notenplein 85, Den Haag.

Vervolg op pag. 158



**RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT**

**RUIMTE-ONDERZOEK**

De Werkgroep voor Ruimte-onderzoek aan de STERREWACHT te Utrecht, zoekt wegens uitbreiding

**ELEKTRONICI op HTS-niveau**

en

**RADIOMONTEURS NRG.**

Hun taak zal bestaan in het ontwerpen en construeren van telemetrie-apparatuur voor het onderzoek van het stralingsspectrum van zon en sterren met behulp van raketten, satellieten en ballonnen.

Ervaring in de transistortechniek is vereist. Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, volgens Rijksregeling.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met referenties aan: Prof. dr. C. de Jager, Sterrewacht der Rijksuniversiteit, Servaas Bolwerk 13, Utrecht.

**RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN**

Bij de sectie Elektronika van het Fysiologisch Laboratorium kan worden geplaatst:

**EEN ELEKTRONIKUS**

De taak omvat het medewerken aan de ontwikkeling en de konstruktie van elektronische apparatuur voor researchdoeleinden op fysiologisch gebied.

Voor deze functie wordt gevraagd een hogere technische opleiding en ervaring op gelijkwaardig niveau.

De salariering is volgens de Rijksregeling en afhankelijk van ervaring, leeftijd en opleiding.

Schriftelijke sollicitaties met volledige gegevens omtrent loopbaan en opleiding te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden.

In verband met uitbreiding van ons Radar-laboratorium roepen wij gegadigden op voor de functie van

## laborant

Bedoelde functionaris zal na een inwerkperiode worden geplaatst in een van onze ontwikkelingsgroepen op elektronisch gebied. Deze vrij kleine groepen zijn belast met de ontwikkeling van onze automatische systemen, alsmede het functioneel in bedrijf stellen van de complete prototype-installaties. Het diploma N.E.R.G.-Radiotechnicus of gelijkwaardige militaire diploma's strekken tot aanbeveling. Goede salariering en sociale voorzieningen, o.a. winstdeling en pensionkostanteoelag. Huisvesting is op redelijke termijn te realiseren. Schriftelijke sollicitaties te richten aan



### N.V. HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN

Personeelsafdeling - Postbus 42  
Hengelo (O.).

Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg  
De RADIOSTERRENWACHT te Dwingeloo

vraagt een

### RADIOMONTEUR N.E.R.G.

en een

### aankomend RADIOMONTEUR

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan:  
Ir. J. F. van der Brugge, Radiosterrenwacht te Dwingeloo.

## RIJKS INSTITUUT VOOR DE VOLKSGEZONHEID

UTRECHT — BILTHOVEN

Bij het Laboratorium voor Stralingsonderzoek kan geplaatst worden een

## ELECTRONICUS

die o.m. belast zal worden met de bouw, onderhoud en reparatie van elektronische apparatuur voor de meting van ioniserende straling en voor wetenschappelijk onderzoek.

Diploma H.T.S. voor Electronica is vereist.  
Aanstelling en salaris volgens rijksregeling

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het  
Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Sterrenbos 1, Utrecht.



vraagt voor spoedige indiensttreding een

### MEET- EN REGELTECHNICUS

voor haar afdeling Research & Beproeving.

Gegadigden dienen te beschikken over een natuurkundige kennis op H.B.S.-niveau.

Een redelijke kennis van de industriële electronica is vereist.

De werkzaamheden zijn niet aan plaats gebonden, maar zijn verspreid over een groot deel van ons terrein.

Er wordt een grote mate van zelfstandigheid en inventiviteit vereist.

Maatschappij bootverbinding van en naar Centraal Station.

Schriftelijke sollicitaties aan de Afdeling Personeelszaken van

### KONINKLIJKE ZWAVELZUURFABRIEKEN V/H KETJEN N.V.

NIEUWENDAMMERKADE 1-3, AMSTERDAM (N)  
POSTBUS C 15



# ELEKTRONICUS

Zijn taak zal bestaan uit ontwikkelingswerkzaamheden aan zend- en ontvangapparatuur voor V.H.F. en het Enkel Zijband systeem.

**Vereist:**

- niveau HTS-E of Radiotechnicus NRG
- ervaring in het werken met transistoren.

*Sollicitaties worden gaarne tege-  
moetgezien bij de afdeling Perso-  
neelszaken, Postbus 1060 te Den  
Haag, onder vermelding van de  
letters CO.*



DEN HAAG · UTRECHT · SNEEK

Importeur van kantoormachines met elektronische besturing zoekt voor het verrichten van onderhoud- en reparatiewerkzaamheden

## Service-monteur

Gegadigden moeten mechanisch geschoold en bekend zijn met electronica (radio-amateur).

Zij dienen bereid te zijn aan de fabriek in het buitenland te worden getest, waarna bij gebleken geschiktheid gespecialiseerde opleiding volgt.

Enige kennis van de Duitse taal alsmede het bezit van rijbewijs B-E is gewenst.

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende opleiding, diploma's, praktische ervaring, leeftijd, enz., te richten onder no. P1699 bur. v.d. blad.

## ERRÉTJES (VERVOLG) AANGEBODEN

TRANSISTOR Pr. (Gör-  
ler) m. schema f 7,50;  
Transistor lsp. f 2,50;  
Graetz, sp.bl. 6 t. + FM-  
tuner m. schema f 10; Sp-  
bl. + div. MF-trafo's; 25  
div. bzn + div. ond. f 12,50.  
Div. bladen, versch. jrg.  
40 st. RE + 20 st. RB enz.  
f 12,50 samen f 40. Br.  
onder nr. A 1693, bur. dez.

3 OKTAAFS KLAVIER, 2  
stuks, nieuw, zonder kon-  
takten. Prijs f 40 per stuk.  
Br. ond. nr. A 2691 bur. dez.

DUBBELE SNIJTAFEL  
voor grammofoonplaten. 3  
snelheden, systeem Tho-  
rens. syngroonmotor, Incl.  
outputmeter, 3 Moto Saco-  
he oliesnijkoppen, William-  
son snijversterker en Orto-  
foon, dyn. pick-up. Ravers  
Radio, Groningen. Telefoon  
25 386.

Te koop, mits afgehaald:  
2 Philips LUIDSPREKERS  
AD 4200 M, nieuw, à f 30  
p. st., volledig stel spoelen  
en alle trafo's voor Video  
Master f 25 en zware bas-  
reflexkast met 20 W Phi-  
lips luidspreker f 50. K. H.  
Boswijk, Baljuwweg 7 te  
Zwijndrecht.

SPOEDVERKOOP we-  
gens ruimtegebrek alles  
gaat zeer goedkoop weg.  
Radio en versterkeronderde-  
len. Lijst op aanvraag ver-  
krijgbaar. Pr. Bernhard-  
laan 126, Haarlem.

Micro-Ipa speciaal voor het  
solderen van prints. N.V.  
Gesto - Amsterdam.

PH.-P.U. in koffer met 6  
w verst. en L.S. f 60, SP-  
Bloc 736 f 6, 2 x OC72, 2 x  
OC75, in- en uitg.-trafo's f 15,  
OC16, f 2,50, 10 W-balans  
verst., laag model 2 ing.  
f 65, trafo 250 V 60mA f 5,  
4 x ECC83 à f 2, 4 x ECC82  
à f 2. J. De Jong, Gasthuis-  
kampstraat 21, Venlo.

Complete onderdelen AM/  
FM Super + kast. Uitgezon-  
derd R's en C's en LSP f 50.  
Ook diverse tv-onderdelen.  
H. Rengelink, p/a Palame-  
desstr. 6, Delft.

TESTKAST, afm. 130x90 x50 cm. Inh. voeding met 2 gelijkstr. verst. output tot 380 V 300 mA, buisvoltmeter, trafodecade, aansluitpaneel, 2 fase oscillator voor 110 V 400 per., fase verschuiver, versterker en oscilloscoop. Prijs f 525. Br. onder nr. A 1694, bur. dez.

OSCILLOSCOOP. TS-34A/AP Vert.: 40 c tot 2,5 Mc  $\pm$  3 dB. Horz.: 10 tot 50.000 c met 2AP1, in koffer. Prijs f 300. Tel. 0 2500-53616.

### GEVRAAGD

Philips MEMBRAAMLUIDSPREKERS EL7122 en EL7123, defect geen bezw. Stentor, Kloosterstr. 37, Haarlem.

WECOR of andere WIRERECORDER en min. batt. Bandrecorder, defect geen bezwaar. Off. m. gegevens onder nr. G 1690, bur. dezer.

AN/APR-4 radio-ontvanger, compl. met tuningunits van 38 t.m. 4000 Mc/s, AN/ARP-5 ontvanger 1000-6000 Mc/s, RDP panoramic adapter of AN/APA-38. P. H. Schuyffel, Tuindorppweg 41-43, Maarn (Utr.) 0 3432-780.

Gevraagd te koop of ruilen diverse T.V.-schema's. Br. onder nr. G 1697, bur. dezer.

Gevraagd te koop of te leen SCHEMA S36 Hallicrafters. Lemmen, Meent 53, Leerdam. Tel. 0 3451-2784.

### PERSONEEL

Gevraagd, aank. RADIO-T.V.-MONTEUR met enige ervaring, in bezit van geldig rijbewijs B-E, afwisselende werkkring in klein bedrijf. Brieven onder nr. P 1696 bur. dezer.

Gevraagd RADIO- en TV-MONTEUR voor ABC-service, liefst in bezit van rijbewijs. Tevens bereid te assisteren bij verkoop en demonstratie hiervan. Fa. Heeres, Havenstraat 17, Woerden (Z.-H.), Electro-technisch Bureau, Radio-TV.

## NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

Op het Constructie-Bureau van de

**TECHNISCHE DIENST**

te Bussum is plaats voor een

## technicus

voor het construeren en op tekening zetten van BEDIENINGSLESSENAARS EN -PANELEN voor elektronische apparatuur.

De verantwoordelijkheid van deze technicus voor het door hem ontworpen en getekende produkt strekt zich uit tot de fabricage ervan met als sluitstuk de afnamecontrole, die hij zelf dient te verrichten.

*Kandidaten die menen over voldoende ervaring en vak-kennis te beschikken om deze interessante taak met succes te kunnen vervullen, zenden wij gaarne een sollicitatie-formulier.*

*N.T.S., Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 10, Hilversum.*



### RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij de afdeling Medische en Fysiologische Fysica te Utrecht is plaats voor

### ENIGE HOGERE ELECTRONICI

De functies omvatten het ontwikkelen van apparatuur voor wetenschappelijk en klinisch onderzoek, inclusief het geschikt maken van meetgegevens voor invoer naar gedeeltelijk ook zelf te ontwikkelen analoge en digitale rekeninstrumenten en het met de wetenschappelijke medewerkers gezamenlijk uitvoeren van dit onderzoek.

Plaatsing in één van de werkgroepen van de afdeling hetzij in het Fysisch Laboratorium hetzij in het Academisch Ziekenhuis.

Voor nadere inlichtingen worden belangstellenden verzocht zich in verbinding te stellen met het Hoofd van de afdeling, Prof. dr. M. A. Bouman, p/a Fysisch Laboratorium, Bijhouwerstraat 6, Utrecht, (tel. 0 30-2.53.57).



**PHILIPS NEDERLAND N.V.  
EINDHOVEN**

In onze organisatie, die geheel gericht is op de verkoop van Philips produkten in Nederland, is een vakature voor een

**technisch  
commerciële  
functionaris**

Tot zijn taak behoort o.a.:

De „tegenspeler” te zijn van de produktiegroepen waarvan wij onze artikelen betrekken, uiteraard voornamelijk voor wat betreft de technische vormgeving hiervan.

De voorlichtingsman te zijn in woord en geschrift op technisch commerciële gebied, zowel voor klanten als voor de binnen- en buitendienst.

Ondersteunen van alle commerciële activiteiten in één der artikelgroepen: radio, grammofoon of televisie.

Om deze functie goed te kunnen vervullen is vereist:  
Middelbare schoolopleiding of U.T.S. en in beide gevallen ook Diploma Radio-technicus N.E.R.G.

Leeftijd tussen 25 en 35 jaar.

Belangstellenden kunnen hun sollicitatiebrief, onder vermelding van volledige gegevens, richten tot de afdeling Personeelszaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder nummer Re 64246.

**ELECTROTECHNIEK N.V.**

*Afdeling Blaupunkt -  
Duivendrechtsekade 91 -  
Amsterdam*

**zoekt voor haar**

**TECHNISCHE DIENST**

**aank. monteurs**

voor plaatsing op de afdelingen

Radio- en T.V.-controle.

Gewenste vooropleiding: L.T.S. Electrotechniek.

**Geboden wordt:**

Prettige werkkring

5-daagse werkweek

vervoer van en naar de belangrijkste punten in de stad.

Sollicitaties, indien schriftelijk, te richten aan:

**ELECTROTECHNIEK N.V.**

**POSTBUS 115, AMSTERDAM.**

**Afd. Personeelszaken.**

Indien mondeling, na telefonische afspraak (020-51111, toestel 112) te onzen kantore, Duivendrechtsekade 91 te Amsterdam.



## CANADA

Voor een middelgroot elektronisch bedrijf onder Hollandse leiding in Ontario-Canada zoeken wij een jong, dynamisch

## ELEKTRONICUS

(monteur of technicus), met goede wiskundige ondergrond, voor ontwikkeling, bouw en testing van kwartfilters en LC-netwerken.

Zeer goede voorwaarden en een positieve werksfeer worden aangeboden.

Voor een gekwalificeerde man biedt deze vacature de mogelijkheid tot een uitstekende start.

Schrijf aan

**RADIO TECHNISCHE SCHOOL**, Kleine Houtweg 31, Haarlem of bel op: 0 2500-20843 voor een spoedig interview.

## BRUIJN DE JONG N.V. EDE

vraagt voor spoedige indiensttreding:

## een ervaren

## radiomonteur

Zij die bekend zijn met elektronische apparatuur genieten de voorkeur.

Wij bieden een interessante functie met goede toekomstmogelijkheden.

Sollicitaties te richten aan ons bedrijf: Reehorsterweg 21, Ede. Tel. 0 8380-2445.



## NEDERLANDSCHE RADIO UNIE

### TECHNISCHE DIENST

STEREOFONISCHE PROGRAMMAPRODUCTIE en nieuwbouw in het „Omroepkwartier” zijn twee van de problemen, die door vakbekwame technici van de Nederlandse Radio Unie dienen te worden opgelost.

Voor het ontwerpen, bouwen, meten en instandhouden van moderne studio-apparatuur kunnen geplaatst worden:

### ELEKTRONICUS

met diploma HTS en enige jaren ontwerp-ervaring.

### ELEKTRONICI

met diploma radiotechnicus en/of radiomonteur.

### MECHANICI

voor reparatie en onderhoud van fijnmechanische apparatuur.

*Uitsluitend schriftelijke sollicitaties te richten aan de Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 150, Hilversum.*



Bij het Rijksinkoopbureau, Laan van Meerdervoort 55A te 's-Gravenhage kan worden geplaatst een

## MEDEWERKER VOOR DE INKOOP

van elektrische laboratoriumbenodigdheden, elektro-medische- en Röntgenapparatuur.

Vereist: goede algemene ontwikkeling (tenminste Mulo-niveau), diploma U.T.S. elektrotechniek, gedegen kennis en ervaring op het gebied van bovengenoemde artikelen, commerciële aanleg en administratieve bekwaamheid.

Salaris: afhankelijk van opleiding, ervaring en bekwaamheid tot een max. van f 668,- per maand, excl. evt. huurcompensatie en 4% vakantietuitkering. Per 1-1-1965 vindt een algemene salarisherziening plaats.

A.O.W.-premie voor Rijksrekening. Bij gebleken geschiktheid verdere promotiekansen aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder no. 4-8353/7670 (in linkerbovenhoek bief en env.) zenden aan het Bureau Personeelsvoorziening van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1 te 's-Gravenhage.



Het Fysisch Laboratorium der Keel-, Neus- en Oorheelkundige Kliniek Wilhelmina Gasthuis vraagt voor spoedige indiensttreding

## a. EEN ELEKTRONICUS (H.T.S.-er)

wiens taak voornamelijk zal bestaan uit:

1. de ontwikkeling van apparatuur voor metingen aan ooren evenwichtsorganen;
2. onderhoud en calibratie van een uitgebreid elektronisch instrumentarium.

## b. EEN RADIO- TECHNICUS (N.E.R.G.-diploma)

wiens taak voornamelijk zal bestaan uit:

1. de constructie van bijzondere meetapparaten;
2. de afregeling van meet-opstellingen;
3. assistentie bij experimenten ter onderzoek van gehoor en evenwicht.

Voor beide functies is in het bijzonder kennis van de moderne transistortechniek vereist.

Aanstelling zal geschieden in het technische rangenstelsel.

Sollicitaties onder no. H 5438 te richten aan de Directeur der Gem. Personeelsvoorziening, Sarphatistraat 92, Amsterdam-C.

## Uitgaven over half- geleiders

**JONGENS TRANSISTOR-BOEK**, door Bob v. d. Horst  
48 blz., 51 fig., 7 bouwtek.,  
15 schema's ..... ing. f 2,15

**ZO . . . WERKT DE TRANSISTOR**, door E. Aisberg,  
2e druk, 138 blz., 129 fig. en  
tallose kantlijntek., ing.  
f 6,90

**3 TRANSISTOR-ONTVANGERS**, 16 blz., 3 bouwtek.,  
3 schema's, 10 fig. ing. f 1,95

**TRANSISTOREN** door J. H. Jansen (3e druk in bewerking) ± 152 blz., ing. ± f 8,—

**DE TRANSISTOR** door prof. J. Dosse, 206 blz., 8 kleurenfoto's, 7 foto's, 105 fig. geb.  
f 21,75

**DE TRANSISTOR-TESTER** voor zelfbouw, door P. Vijzelaar (in bewerking) ± 50 blz., 42 fig. ing. ± f 3,—

Uitgaven van:

**N.V. Uitgeversmij.  
Æ. E. Kluwer  
Deventer**

Postbus 23. Postgiro 863924  
Telefoon 10922

Verkrijgbaar via de boek-  
en radiohandel

**NIEUW!**

**BEREC POWER PACKS**  
VOOR TRANSISTORRADIO

Verkoop met vertrouwen. BEREK "POWER PACKS", speciaal ontworpen voor getransistoreerde apparatuur, geven u de zekerheid tevreden cliënten te winnen en te behouden. Immers, met Berek "Power Packs" leveren hun transistorradio's de beste prestatie! Bovendien . . . er is een Berek "Power Pack" voor elk type transistorradio. Zet daarom BEREK "POWER PACKS" op uw toonbank en in uw etalage.

## „DFC” Relais

613.00	700 OHM	11/30 V.	2X OM	5.75
613.01	430 OHM	8/24 V.	2X OM	5.65
613.02	280 OHM	7/19 V.	2X OM	5.60
613.03	230 OHM	6/18 V.	2X OM	5.65
613.04	185 OHM	5/16 V.	2X OM	5.65
613.05	130 OHM	4 1/2/13 V.	2X OM	5.65
613.06	90 OHM	4/11 V.	2X OM	5.45
613.07	5800 OHM	50/85 V.	4X OM	5.45
613.08	2500 OHM	31/55 V.	4X OM	7.85
613.09	1250 OHM	22/40 V.	4X OM	
613.10	700 OHM	16/30 V.	4X OM	
613.11	430 OHM	12/24 V.	4X OM	
613.12	280 OHM	10/19 V.	4X OM	
613.13	230 OHM	9/13 V.	4X OM	7.50
613.14	185 OHM	8/16 V.	4X OM	
613.15	130 OHM	7/13 V.	4X OM	
613.16	90 OHM	6/11 V.	4X OM	
613.17	52 OHM	4/8 V.	4X OM	

# AURORA

Vijzelstraat 27-35 Telefoon 23 67 62 AMSTERDAM

## PERMATON RECORDERBAND

OP VOORGEREKTE POLYESTER BASIS

848.80	8 CM. SPOEL	90 MTR. BAND	3.40
848.81	13 CM. ..	270 MTR. BAND	6.75
848.82	15 CM. ..	360 MTR. BAND	9.50
848.83	18 CM. ..	540 MTR. BAND	12.50

## DUBBELSPEELBAND

848.85	8 CM. SPOEL	120 MTR. BAND	4.50
848.86	10 CM. ..	180 MTR. BAND	5.75
848.87	13 CM. ..	360 MTR. BAND	10.00
848.88	15 CM. ..	540 MTR. BAND	12.75
848.89	18 CM. ..	730 MTR. BAND	18.50

## TRIPLE PLAYBAND

848.90	8 CM. SPOEL	170 MTR. BAND	6.50
848.91	13 CM. ..	500 MTR. BAND	15.00
848.92	15 CM. ..	700 MTR. BAND	22.00

## „TEPPAZ” PLATENSPELERS

TRANSISTOR  
PLATENSPELER  
MET  
INGEBOUWDE  
TRANSISTOR-  
RADIO



875.82	LANGE-, MIDDEN-, KORTE GOLF EN FM	375.-
875.83	LANGE-, MIDDEN- EN KORTE GOLF	255.-
875.84	MIDDENGOLF EN 3 x KORTE GOLF	255.-

## TOSHIBA transistoren

2 SB 44	(OC71)	1.50
2 B 56	(OC72)	1.50
2 SB 200	(OC74)	2.50
2 SA 52	(OC44/45)	1.50
2 SA 57	(OC170)	2.50
2 SA 58	(OC170)	2.50
2 SA 76	(OC171)	3.50
2 SA 77	(OC171)	3.50
2 SB 26	(OC16/26)	4.75

## SIEMENS MOTOREN

614.34	SUBMINIATUUR 1/2 VOLT BIJZONDER KRACHTIG	5.95
614.35	VERTRAGING VOOR BOVENSTAAND MOTORTJE 1:141	5.95
614.53	TDM 36A MICRO TO 3/15 1:15 3 VOLT 0.4 A	VERTRAGING 4.50
614.54	TDM 37A MICRO TO 4/15 1:15 4 VOLT 0.5 A	VERTRAGING 4.95

614.34



53

54



ons gironummer  
12169

614.42 VENTILATOR  
MET MOTOR. ZWARE  
UITVOERING 15.-



## SILICON gelijkrichters

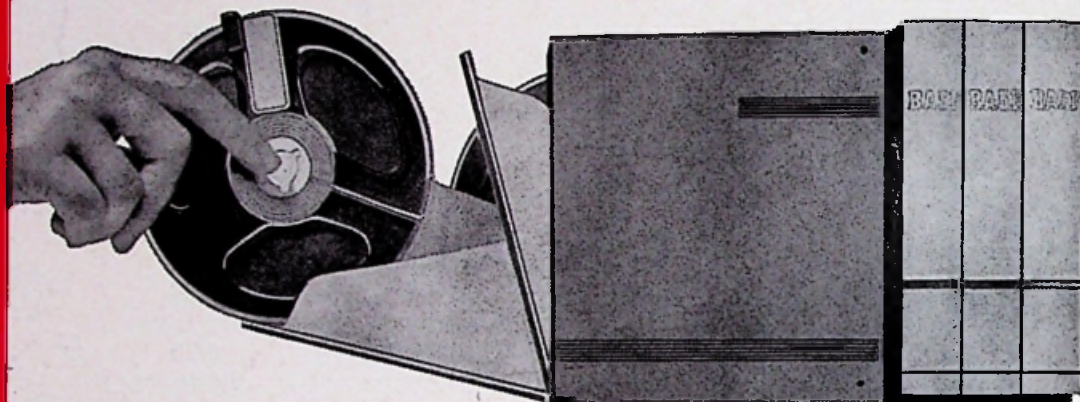
996.66	S2E 100 BRUIN	600 mA	350 V.	WERKSPANNING	3.75
996.67	S2E 60 BLAUW	600 mA	220 V.	WERKSPANNING	1.90
996.68	S2E 20 ROOD	600 mA	70 V.	WERKSPANNING	1.15
996.69	S1A 150	100 mA	500 V.	WERKSPANNING	1.75
996.70	S1A 80	270 Volt		WERKSPANNING	1.35
996.73	S2A 20	.....1,5 A	90 V.	WERKSPANNING	2.75
996.74	S2A 40	.....1,5 A	150 V.	WERKSPANNING	3.85
996.75	S2A 60	.....1,5 A	210 V.	WERKSPANNING	5.80
996.76	S2A 80	.....1,5 A	270 V.	WERKSPANNING	7.65
996.77	S2A 100	.....1,5 A	330 V.	WERKSPANNING	9.25
996.71	SILICON VARISTOR VR 60 2	CELLEN	0.85		
996.72	SILICON VARISTOR VR 61 2X4	CELLEN	1.35		

# KONTAKT

Wagenstraat 49 Hoogstraat 192 Voorstr. hk Neude  
DEN HAAG ROTTERDAM UTRECHT  
Telefoon 117266 Telefoon 129200 Telefoon 16662



# De BASF archiefbox voor uw goedgeslaagde en graaggehoorde geluidsbandherinneringen



Goed geslaagd . . . . . graag gehoord. Goede geluidsopnamen vinden altijd dankbare luisteraars. Bij u thuis, bij uw vrienden. U verzamelt geluid: muziek en zang, ongedwongen gesprekken en spannende hoorspelen. Deze waardevolle banden wilt u graag overzichtelijk en goed opbergen. Een ideale bewaarplaats voor uw geluidsbanden is de BASF archiefbox. Altijd stofvrij. Steeds gemakkelijk binnen uw bereik.

Ons assortiment archiefboxen bestaat uit:

**BASF archiefbox LGS 35/1 (incl. 1 band), voor 13, 15 en 18 cm banden.**  
Prijs respectievelijk: f 17.-, f 20.50 en f 28.-. (In de nieuwe grijze uitvoering)  
**BASF archiefbox LGS 26/3 (incl. 3 banden) voor 8 en 10 cm banden.**  
Prijs respectievelijk f 21.- en f 35.-. (In de bekende rode uitvoering)



N.V. Color-Chemie Postbus 19 ARNHEM,  
Tel. 08300-50691 (7 lijnen)

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG,  
6700 Ludwigshafen am Rhein